

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/605,717	
	Filing Date	12/1/2003	
	First Named Inventor	Wein-Town Sun	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	ADTP0122USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	12/18/2003

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PTO/SB/17 (10-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/707,243
Filing Date	12/01/2003
First Named Inventor	Wein-Town Sun
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	ADTP0122USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit
Account
Number
Deposit
Account
Name

50-0801

North America International Patent Office

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)					(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims		Extra Claims		Fee from below		Fee Paid	
Independent Claims		-20** =		X		=	
Multiple Dependent		-3** =		X		=	

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20	
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3	
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid	
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent	
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent	
SUBTOTAL (2)					(\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for ex parte reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	12/18/2003		

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

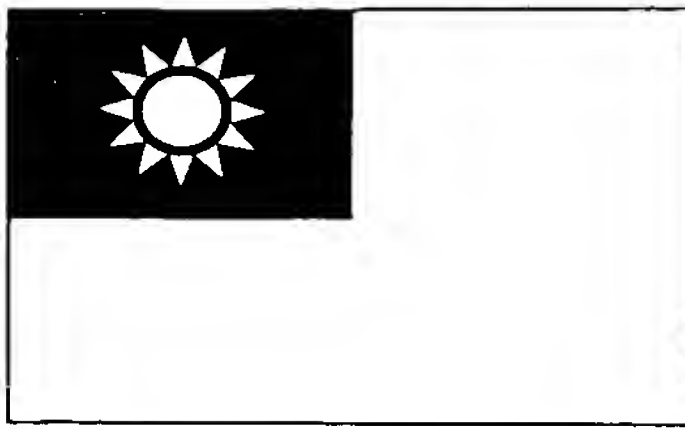
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092105011	Taiwan R.O.C	03/07/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 07 日
Application Date

申請案號：092105011
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 4 月 22 日
Issue Date

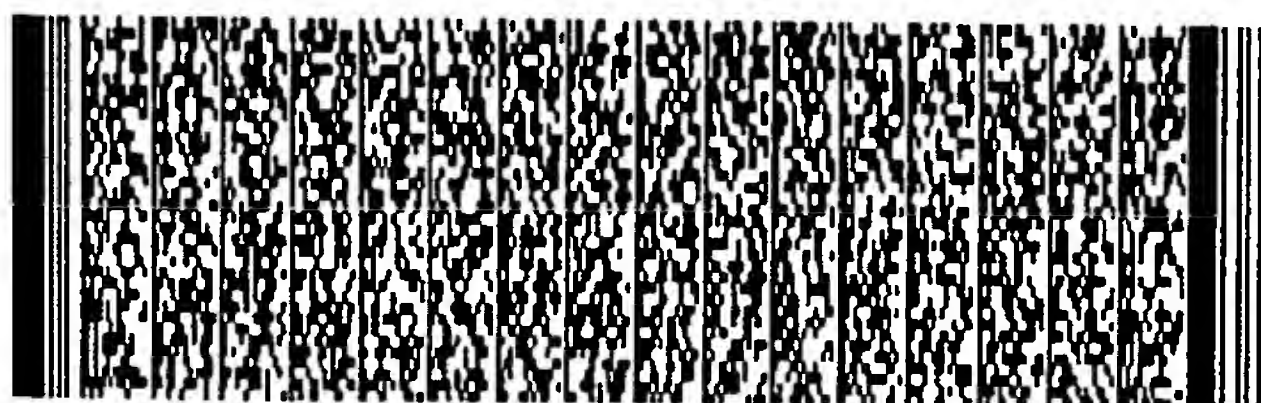
發文字號：09220397700
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路
	英 文	DATA DRIVER USED IN A CURRENT-DRIVING DISPLAY DEVICE
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 孫文堂
	姓 名 (英 文)	1. Sun, Wein-Town
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 高雄市楠梓區和昌里十九鄰和光街九十五巷一號
	住居所 (英 文)	1. No. 1, Lane 95, Ho-Kuang St., Nan-Tzu, Kao-Hsiung City, Taiwan, R.O.C.
三、 代理人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1. AU Optonics Corp.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市新竹科學工業園區力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No.1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin- Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中 文)	1. 李焜耀
	代表人 (英 文)	1. Lee, Kuen-Yao



四、中文發明摘要 (發明名稱：用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路)

本發明提供一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路，用來接收一數位訊號並輸出一灰階電流訊號至一資料線，該資料驅動電路包含有一用來將所接收到之數位訊號轉換為一類比電流訊號的數位類比電流轉換器、一電流儲存複製模組、以及一控制電路。電流儲存複製模組用來於一轉換儲存階段內儲存流通該類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一複製電流訊號至該資料線，而控制電路用來於該轉換儲存階段及該再生持續階段之間作切換；其中該複製電流訊號係為該灰階電流訊號，且該複製電流訊號係幾乎相等於該類比電流訊號。

五、(一)、本案代表圖為：第 5 圖

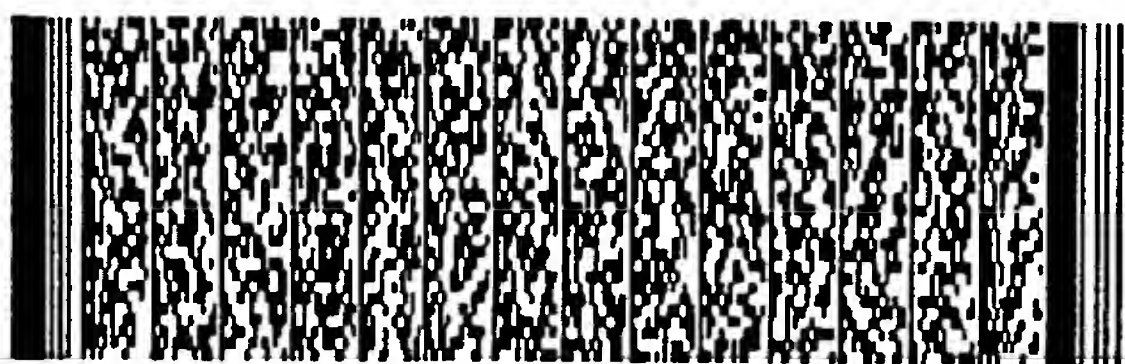
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

30 資料驅動電路

32 電壓位移電路

六、英文發明摘要 (發明名稱：DATA DRIVER USED IN A CURRENT-DRIVING DISPLAY DEVICE)

A data driver used in a current-driving display device for receiving a digital signal and for outputting a gray-scaled current signal to a data line. The data driver includes a digital-to-analog current converter for transforming the digital signal into an analog current signal, a current-copying/reproducing module, and a control circuit. The

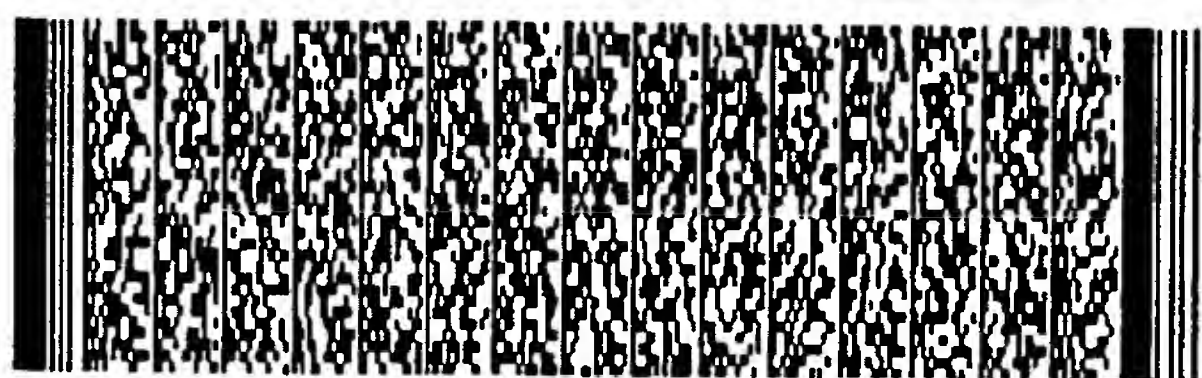


四、中文發明摘要 (發明名稱：用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路)

- | | | | |
|----|------------|----|-------|
| 34 | 數位類比電流轉換電路 | 36 | 位移暫存器 |
| 38 | 數位類比電流轉換器 | 39 | 資料線 |
| 40 | 像素 | | |
| 42 | 電流儲存複製模組 | 44 | 控制電路 |
| 60 | 顯示元件 | | |

六、英文發明摘要 (發明名稱：DATA DRIVER USED IN A CURRENT-DRIVING DISPLAY DEVICE)

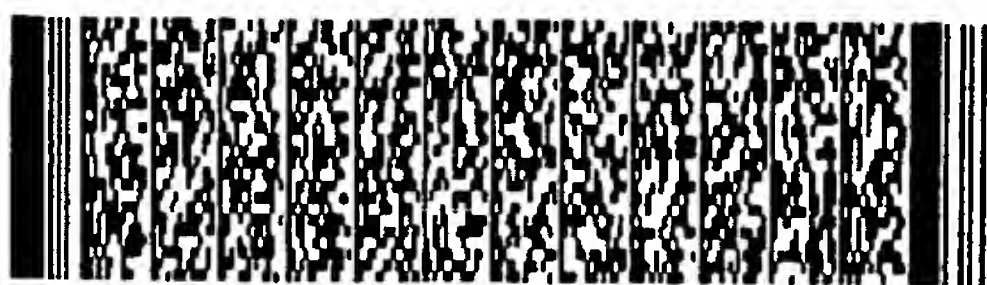
current-copying/reproducing module is used to store a predetermined voltage for conducting the aalog current signal in a transforming/storing status and to conduct a reproducing current signal to the data line in a reproducing/steering status. The control circuit is electrically connected between the digital-to-analog current converter and the current-copying/reproducing



四、中文發明摘要 (發明名稱：用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路)

六、英文發明摘要 (發明名稱：DATA DRIVER USED IN A CURRENT-DRIVING DISPLAY DEVICE)

module for providing a switch between the transforming/storing status and the reproducing/steering status. The reproducing current signal is the gray-scaled current signal and almost equivalent to the analog current signal.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

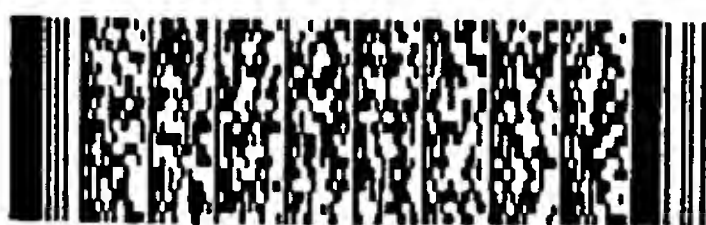
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

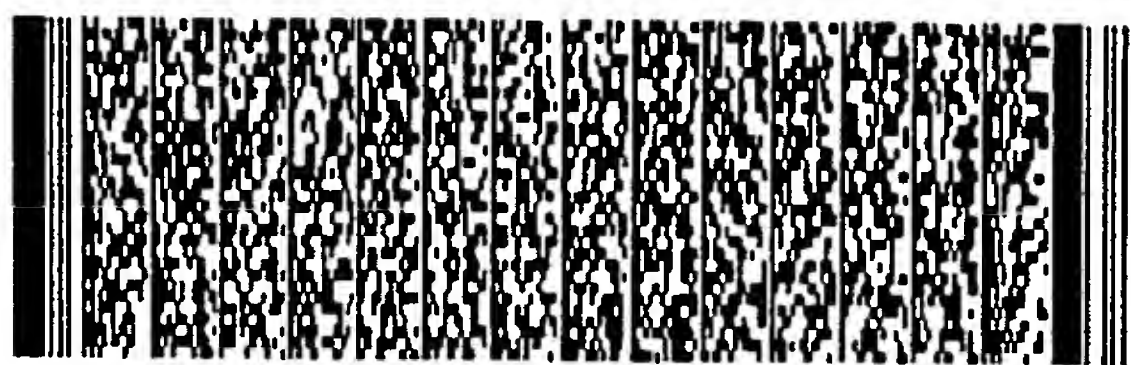
發明所屬之技術領域：

本發明提供一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路 (Data Driver)，尤指一種包含有一電流儲存複製模組以具有電流儲存複製功能之資料驅動電路。

先前技術

有機發光二極體 (Organic Light Emitting Device, OLED) 顯示器有具高亮度、反應速度快、視角大、自發光、薄型等優點，與液晶顯示器 (liquid crystal display, LCD) 及相關的顯示裝置相同，有機發光二極體顯示器可作成輕薄短小的顯示裝置，發展潛力可擴及眾多的電器產品，舉凡筆記型電腦及數位照相機之領域，乃至到航太及醫療診斷儀器之領域皆可被拿來使用。有機發光二極體本身為一電流驅動元件，其發光亮度係根據通過電流的大小來決定，目前將有機發光二極體應用在矩陣式顯示器 (Matrix Display) 上即是藉由控制機發光二極體驅動電流的大小，來達到顯示不同亮度 (又稱為灰階值) 的效果。

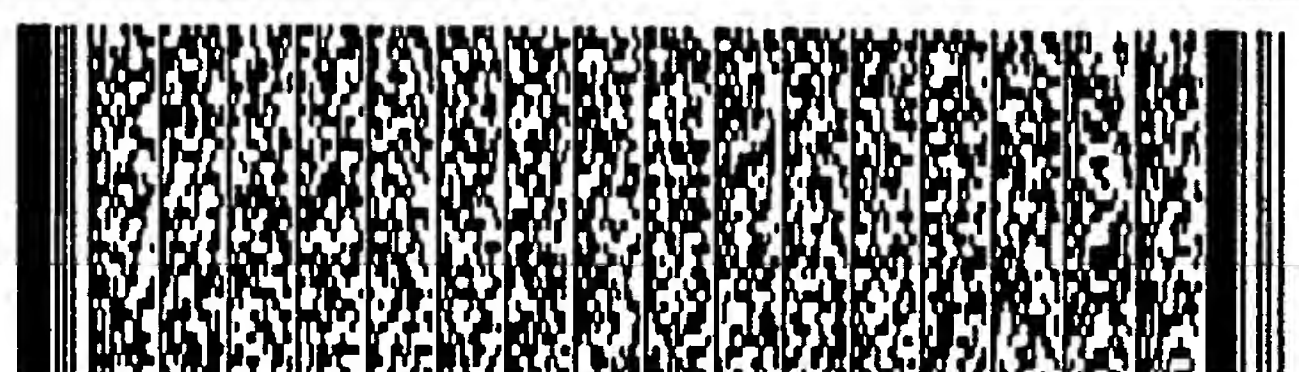
根據掃描線驅動方式之差異，矩陣式有機發光二極體顯示器可分為被動式矩陣 (Passive Matrix) 顯示器與主動式矩陣 (Active Matrix) 顯示器兩種。被動式矩陣顯



五、發明說明 (2)

示器是採用循序驅動掃描線的方式，逐一驅動位於不同行/列上的像素，因此每一行/列上的像素之發光時間會受限於顯示器之掃描頻率以及掃描線數目，較不適用於大畫面以及高解析度（表示掃描線增加）之顯示器。主動式矩陣顯示器則於每一個像素中形成獨立的像素電路，請見圖一，圖一為一像素 20 之電路架構的示意圖。圖一之實施例包含有一電容 (Capacitor) C1、一有機發光二極體 D、以及複數個金屬氧化半導體 (Metal-Oxide Semiconductor, MOS) 電晶體或薄膜電晶體 (Thin-film Transistor, TFT) T1~T4，利用像素 20 電路來調節有機發光二極體 D 之驅動電流 I 的大小，因此即使在大畫面以及高解析度之要求下，仍然可以持續提供每一像素 20 一穩定驅動電流 I，改善顯示器之亮度均勻性。

另外，為了達到省電，系統整合的便利性及節省成本的目的，如同液晶顯示器的發展趨勢，許多的有機發光二極體顯示器系統採取資料以數位型態輸入的方式，因此需將數位類比轉換器 (Digital-to-Analog Converter) 整合入資料驅動電路中，又由於有機發光二極體顯示器的亮度是利用電流來控制，意即，數位類比轉換器的部分必須為可將數位資料轉為類比電流的數位類比轉換電路，也就是數位類比電流轉換電路，同時，對應的像素部份亦以電流驅動的像素（如圖一之像素 20）來完成，請參閱圖二，圖二為習知資料驅動電路的功能



五、發明說明 (3)

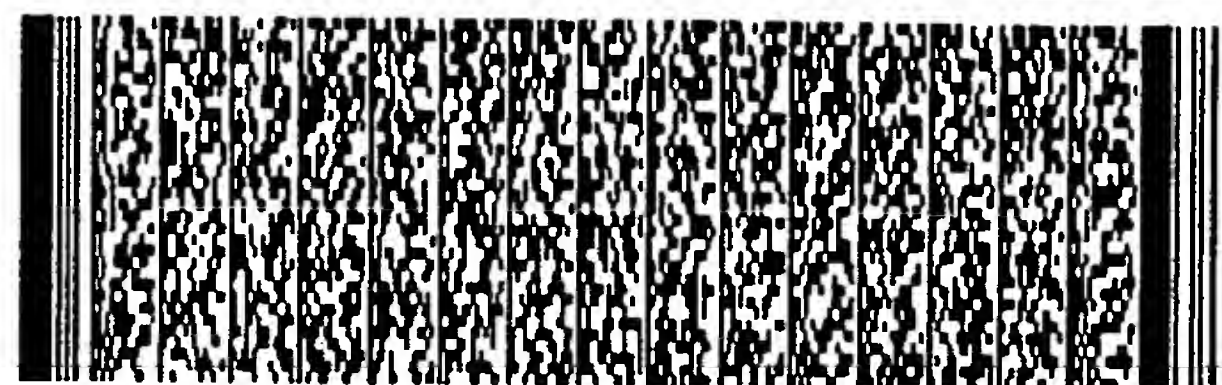
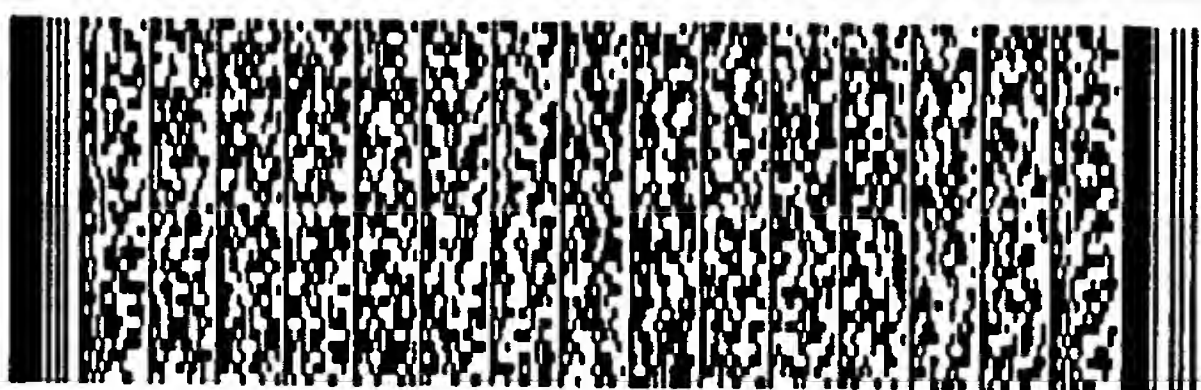
方塊圖。圖二中顯示了對應於如圖一之一像素 20 之一資料驅動電路 10，其包含有一電壓位移電路 12 (Level Shifter)、一閘鎖器 14 (Latch)、一位移暫存器 16 (Shift Register)，以及一數位類比電流轉換器 18。電壓位移電路 12 將接收到之一數位訊號 (於本實施例中為一 6 位元之數位訊號) 作電位的調整，閘鎖器 14 電連接於電壓位移器後，具有緩衝 (Buffering) 數位訊號的功能，閘鎖器 14 可鎖存此 6 位元數位訊號，所以於本實施例中閘鎖器 14 為 6 位元之閘鎖器，而位移暫存器 16 可輸出一個位移暫存訊號，一次將對應到顯示器上一像素 20 的數位訊號全部傳送至電壓位移器，讓電壓位移器執行調整電壓及緩衝的功能，再將數位訊號傳送至閘鎖器 14，讓閘鎖器 14 繼續執行 (昇壓及) 緩衝的功能。數位類比電流轉換器 18 連接於閘鎖器 14 之後，用來接收由閘鎖器 14 輸出之數位訊號，將數位資料轉換為一類比電流訊號，並輸出類比電流訊號至一資料線 19，依據類比電流訊號的強弱控制面板的灰階成色。上述之習知基本架構主要已在許多關於液晶顯示器之資料驅動電路設計的專利與文獻中有相關的描述，而有機發光二極體顯示器只是將其作些微的變動，例如將液晶顯示器之數位類比轉換器的部分以上述數位類比電流轉換電路完成。Yojiro Matsueda 等人於 1996 年在 SID 96 Digest, "Low Temperature poly-Si TFT-LCD with integrated 6-bit Digital Data Driver" 中發表將資料驅動電路用 LTPS 的技術製作於玻璃



五、發明說明 (4)

上，並提出數位式的六位元之資料驅動電路架構，而在 US Patent 6,256,024, "Liquid crystal display device"中，Maekawa等人亦提出與上述實施例相近的架構。

以 4 位元數位資料輸入的面板為例，先前 J. Kanicki 等人 (U. of Michigan, USA) 便提出一種簡單的數位類比電流轉換器電路，採用一組 (寬長) 比例為 1:2:4:8 的薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT) 電流源來產生 16 種不同的電流灰階 I_g ，請見圖三，圖三為圖二資料驅動電路 10 之數位類比電流轉換器 18 之一實施例之示意圖，此實施例之數位類比電流轉換器 18 如圖所示是由複數個電晶體 T5~T9 所構成。由於個電流灰階 I_g 只由 4 個 1:2:4:8 的薄膜電晶體 T1~T4 來控制，一旦其中任何一個薄膜電晶體的臨界電壓 (Threshold Voltage) 及移動率 (Mobility) 產生較大的變動量，即立刻影響到電流灰階 I_g ，進而影響到其對應之面板像素 (如圖一及圖二之像素 20) 的顯示均勻度；另外，由於此種數位類比電流轉換器 18 的輸出阻抗 (Output Impedance) 不夠高，且易受到流過數位類比電流轉換器 18 之電流大小的影響，使得數位類比電流轉換器 18 的輸出電壓亦會隨輸出電流的大小而變動，使得數位類比電流轉換器 18 與對應之像素 (如圖一及圖二之像素 20) 串連成一通路時，其輸出的電流並不是很穩定的 16 個灰階的電流，因此，習知資料驅動電路仍存在許多改



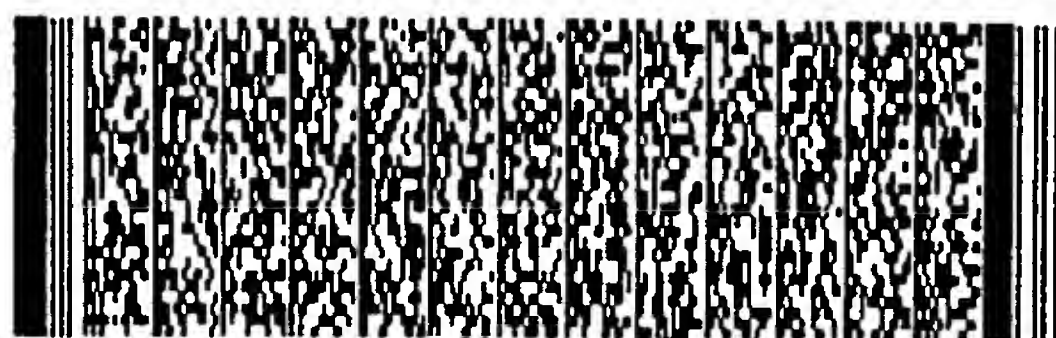
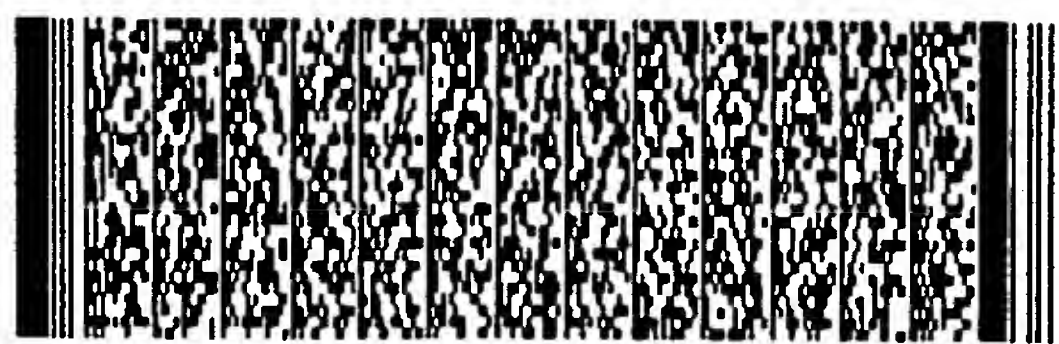
五、發明說明 (5)

善空間。

發明內容

因此本發明的主要目的在於一種具有電流儲存複製功能之資料驅動電路，其包含有一電流儲存複製模組，用來於一再生持續階段中導通一複製電流訊號，以提供穩定的灰階電流驅動一顯示元件之一資料線，以解決上述問題。

本發明之目的為提供一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路 (Data Driver)，其係用來接收一數位訊號並輸出一灰階電流訊號以驅動該顯示元件之一資料線，該資料驅動電路包含有一數位類比電流轉換器 (Digital-to-analog Current Converter)，用來將所接收到之數位訊號轉換為一類比電流訊號；一電流儲存複製模組，用來於一轉換儲存階段內儲存流通該類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一複製電流訊號至該資料線；以及一控制電路，電連於該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間，用來於該轉換儲存階段及該再生持續階段之間作切換；其中該複製電流訊號係為該灰階電流訊號，且該複製電流訊號係幾乎相等於該類比電流訊號。

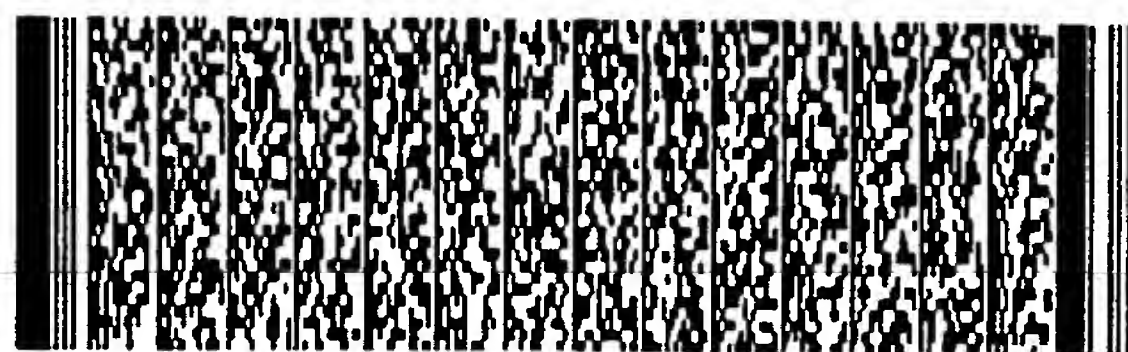
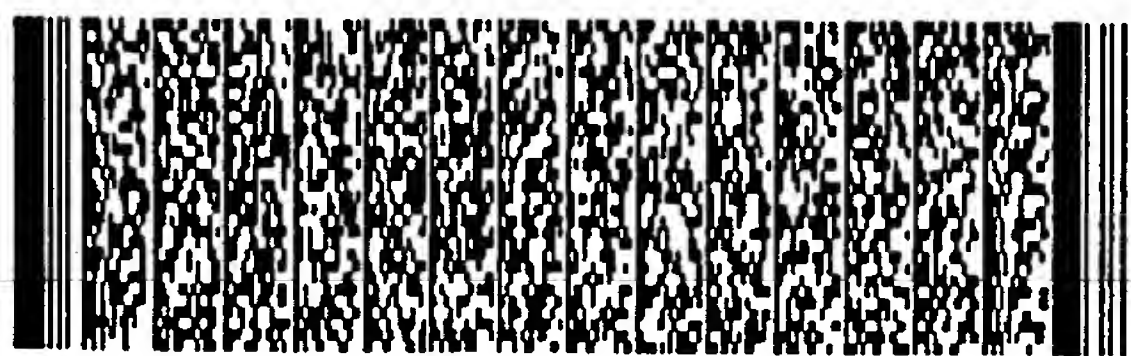


五、發明說明 (6)

本發明之另一目的為提供一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路(Data Driver)，其係用來接收一數位訊號並驅動該顯示元件之一資料線，該資料驅動電路包含有至少一電壓位移電路(Level Shifter)，用來調整該接收之數位訊號的電位；一電流調節式(Current-Steering)數位類比電流轉換器(Digital-to-analog Current Converter)，電連於該電壓位移電路，用來將該數位訊號轉換為一類比電流訊號；一電流儲存複製模組，用來於一轉換儲存階段內儲存流通該類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一複製電流訊號至該資料線，其中該複製電流訊號係由該預設電壓所產生；以及一控制電路，電連於該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間，用來於該轉換儲存階段及該再生持續階段之間作切換；其中該複製電流訊號係幾乎相等於該類比電流訊號。

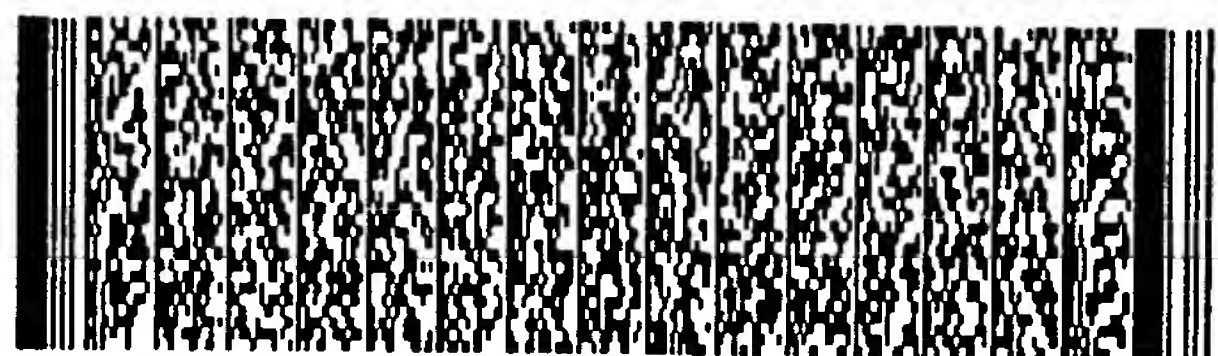
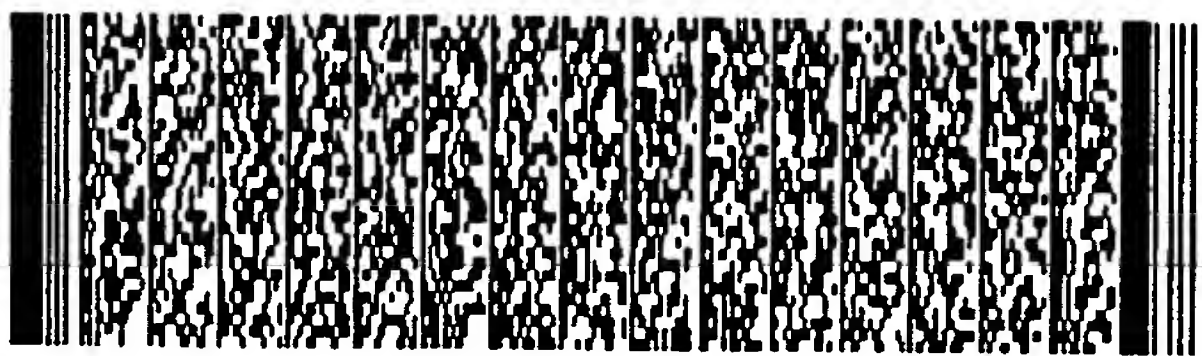
實施方式

請參閱圖四，圖四為包含有本發明資料驅動電路30一實施例的功能方塊圖，整體的架構與圖二之實施例相似，都用來接收一數位訊號並輸出一灰階電流訊號以驅動一顯示元件之一資料線39，顯示元件可為有機發光二極體(OLED)顯示器、有機高分子發光二極體(PLED)顯示



五、發明說明 (7)

器、以及其他由電流驅動的顯示器系統。與習知技術最主要的差別在於一電流儲存複製模組 42 以及一控制電路 44 的增設。圖三資料驅動電路 30 仍為對應於一顯示器上一像素 40 的一資料驅動電路，包含有一電壓位移電路 32、一位移暫存器 36 (Shift Register)、一數位類比電流轉換器 38、一電流儲存複製模組 42、以及一控制電路 44，其中的數位類比電流轉換器 38、電流儲存複製模組 42、以及控制電路 44 的部分可整合視為一新型之數位類比電流轉換電路 34。電壓位移電路 32 將接收到之一數位訊號 (於本實施例中為一 6 位元之數位訊號) 作及電位的調整，其可同時兼具緩衝 (Buffering) 及鎖存此 6 位元數位訊號的功能，而位移暫存器 36 可輸出一個位移暫存訊號 SR 及一開關訊號 SW，位移暫存訊號 SR 用來一次將對應到顯示器上一像素 40 的數位訊號全部傳送至電壓位移電路 32，讓電壓位移電路 32 執行調整電壓及緩衝的功能，再將數位訊號傳送至數位類比電流轉換器 38，數位類比電流轉換器 38 將所接收到之數位訊號轉換為一類比電流訊號，電流儲存複製模組 42 則用來於一轉換儲存階段內儲存流通類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一複製電流的訊號至資料線 39，而轉換儲存階段與再生持續階段之間的切換則由控制電路 44 配合開關訊號 SW 來完成，此部份的技術特徵將於後予以更詳細的描述。資料線 39 連接至像素 40，電流儲存複製模組 42 導通至資料線 39 的複製電流係為灰階電流訊號，資料驅

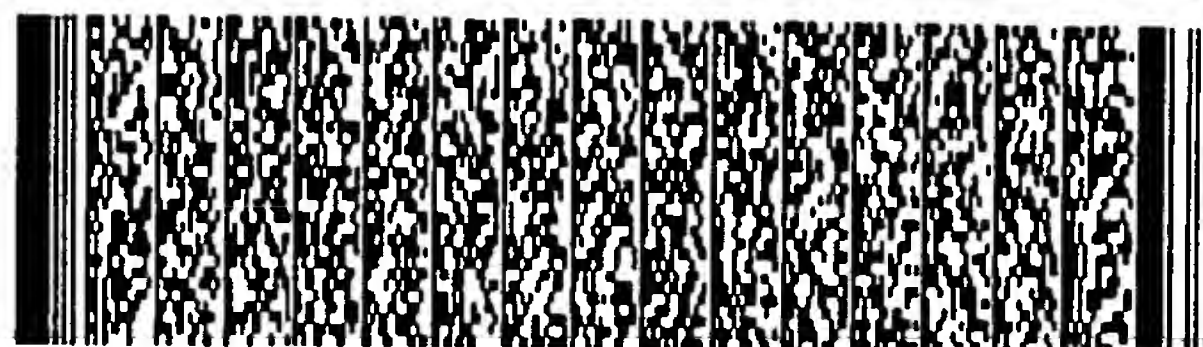


五、發明說明 (8)

動電路 30即依據此複製電流訊號的強弱控制面板的灰階成色。

請注意，於本實施例中，電壓位移電路 32的功能包含了圖二習知技術中的門鎖器 14之功能，在實際實施時，可另增設門鎖器於系統中，且電壓位移電路 32或是門鎖器的數目無須限定，可視實際情況予以增減。另外，開關訊號 SW可如圖四實施例中所述由位移暫存器 36所產生，亦可由另外的相關控制模組來產生，請見圖五，圖五為圖四資料驅動電路 30另一實施例的功能方塊圖，圖五所描述元件之功能及編碼都與圖四相同，惟一的差別在於開關訊號 SW是由另外的相關控制模組，並非由位移暫存器 36所產生。

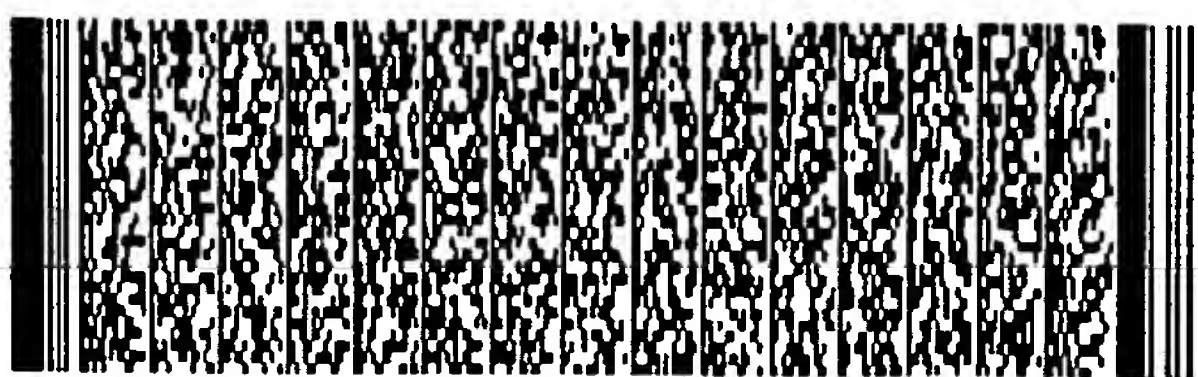
請參閱圖六，圖六為圖四(或圖五)數位類比電流轉換電路 34之一詳細實施例之示意圖，也就是特別將圖四之數位類比電流轉換器 38、電流儲存複製模組 42、以及控制電路 44的部分抽出特別加以說明，並包含入資料線 39，且圖六之實施例代表於先前所述之轉換儲存階段之情況。數位類比電流轉換器 38於圖六實施例中為一電流調節式(Current-Steering)數位類比電流轉換器 38，具有更大的輸出阻抗，不易受到流過數位類比電流轉換器 38之電流大小而影響輸出電壓值，而控制電路 44係電連於數位類比電流轉換器 38以及電流儲存複製模組 42之



五、發明說明 (9)

間，可概略視為由兩電晶體 T10, T11 所構成，用來接收一開關訊號 SW，並依據此開關訊號 SW 使數位類比電流轉換電路 34 於此轉換儲存階段及另一再生持續階段之間作切換。本實施例之電流儲存複製模組 42 包含有一電容 C 以及複數個金屬氧化半導體 (Metal-Oxide Semiconductor, MOS) 電晶體或薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT)，其中電容 C 即用來儲存流通類比電流訊號所需的預設電壓。在提供適當外部電壓源 (例如 Vdd, Vbias)、電流源 ($i, 2i, \dots, 2^{N-1}i$)、資料輸入 (D0, D1, ..., DN-1)、以及接地等操作條件下，數位類比電流轉換電路 34 可執行其相關運作。

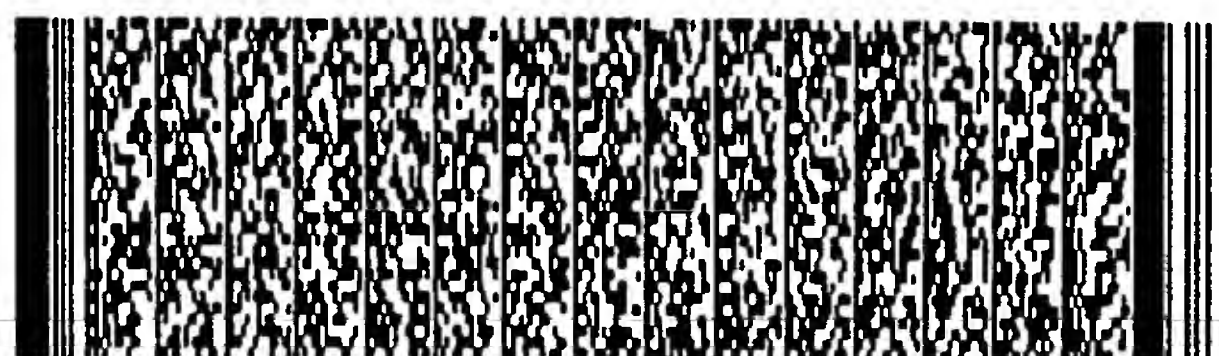
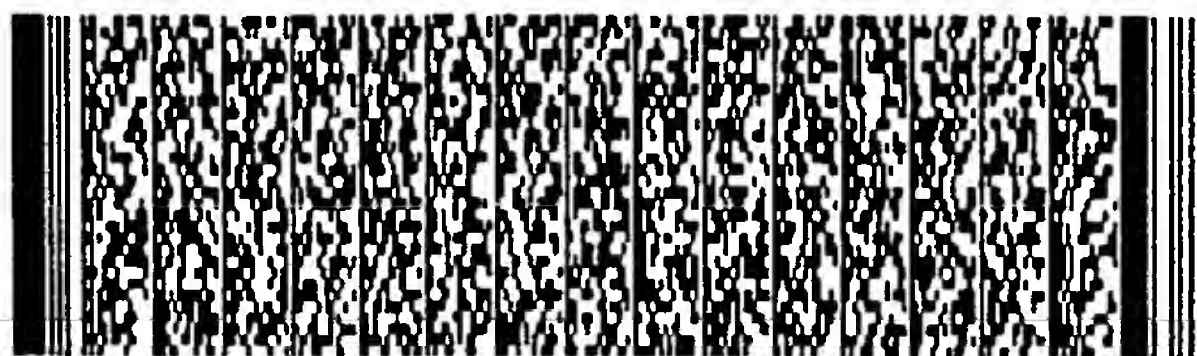
請繼續參閱圖六，當控制電路 44 接收到之開關訊號 SW 處於一高電位時，數位類比電流轉換電路 34 係處於轉換儲存階段，原先經過圖四 (或圖五) 電壓位移電路 32 放大的數位訊號經圖六數位類比電流轉換器 38 處理後，輸出對應的類比電流訊號，而在此轉換儲存階段中，由於開關訊號 SW 處於高電位，電晶體 T11 關閉，控制電路 44 將通往資料線 39 的路徑切斷，而電晶體 T10 打開運作，意即控制電路 44 將數位類比電流轉換器 38 及電流儲存複製模組 42 之間的路徑接通，將類比電流訊號導通入電流儲存複製模組 42 (如圖六中代表電流方向之箭號 Ic 所示)，此時類比電流訊號會流過電流儲存複製模組 42 中與電壓 Vdd 及電容 C 相連的 P 型金屬氧化半導體電晶體 T 及電容 C，使



五、發明說明 (10)

電容 C 儲存流通類比電流訊號所需的預設電壓，也就是說，在本實施例中，預設電壓係為此 P 型金屬氧化半導體電晶體 T 之閘極 - 源極跨壓 (V_{gs})。請注意，首先，電流儲存複製模組 42 可以金屬氧化半導體電晶體或薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT) 構成，意即，預設電壓亦可為 P 型薄膜電晶體之閘極 - 源極跨壓，實際上，本實施例中之電流儲存複製模組 42 主要的技術特徵在於保存特定的電壓以供流通類比電流訊號所需，因此其他各種形式的電晶體搭配電容 C 或電路元件之組合亦包含在本實施例電流儲存複製模組 42 之技術特徵內，當然，隨著不同的電路元件組合，要達成上述轉換儲存階段的切換，控制電所接收之開關訊號 SW 就不一定為本實施例所述之高電位，必須予以相對應的調整。

當開關訊號 SW 回到一低電位時，數位類比電流轉換電路 34 就處於再生持續階段，數位類比電流轉換電路 34 於再生持續階段內之運作情形請參閱圖七，圖七為圖六實施例於再生持續階段內之運作示意圖，圖七所描述元件之功能及編碼都與圖六相同，主要的差異在於當開關訊號 SW 由高電位轉換至低電位後，電晶體 T11 開啟運作，電流儲存複製模組 42 會於再生持續階段中導通一複製電流訊號至資料線 39 (如圖七中代表電流方向之箭號 I_o 所示)。當整個數位類比電流轉換電路 34 處於再生持續階段時，控制電路 44 (所接收到之低電位的開關訊號 SW 將電晶



五、發明說明 (11)

體 T10關閉)會將數位類比電流轉換器 38以及電流儲存複製模組 42之間切斷，並導通複製電流訊號至資料線 39，以驅動與資料線 39相連之像素 40。複製電流訊號是由電流儲存複製模組 42先前於轉換儲存階段時所儲存之預設電壓所產生，因預設電壓本為因應流通類比電流訊號所需而儲存，因此複製電流訊號係幾乎相等於原先數位類比電流轉換器 38所產生之類比電流訊號。請注意，與前段的轉換儲存階段時所述的運作方式同理，由於各種形式的電晶體搭配電容 C或電路元件之組合都包含在本發明電流儲存複製模組 42之技術特徵內，隨著不同的電路元件組合，要達成上述再生持續階段的切換，控制電路 44所接收之開關訊號 SW之電位就必須予以相對應的調整。另外，圖六與圖七實施例中的電流方向是相對的，舉例而言，於再生持續階段時的數位類比電流轉換電路 34所描述的電流方向是對資料線 39輸出電流訊號(充當電流源)作說明，若將電流方向反向，亦即將本發明之數位類比電流轉換電路 34充當一電流槽(current sink)的類比電流源，同樣含括在本發明之技術特徵當中，只是此時在電路設計上就必須作相對應的置換和變化，如電路中部分的金屬氧化半導體電晶體或薄膜電晶體之型號必須作一些必要的互換(N型、P型互換)等。

前述的資料驅動電路都是對應於一像素的「一級資料驅動電路」，在實際實施時，首先，上述實施例中的



五、發明說明 (12)

「一級資料驅動電路」對應的不只一個像素，而是複數個像素，意即一資料線會與複數個像素相連，再者，本發明之資料驅動電路若應用於現今之矩陣式顯示器 (Matrix Display)，則必須以「複數級資料驅動電路」來加以完成，請參閱圖八，圖八為本發明之資料驅動電路於實際運用時之一實施例之功能方塊圖。圖八實施例顯示了應用本發明資料驅動電路 50 之一顯示元件 60 的架構，此顯示元件 60 可為有機發光二極體 (OLED) 顯示器、有機高分子發光二極體 (PLED) 顯示器、以及其他由電流驅動的顯示器系統。顯示元件 60 中包含有一位移暫存器 56、複數級資料驅動電路 50、對應於該複數級資料驅動電路 50 之複數個像素 70 (Pixel)、以及對應於複數個像素 70 之複數條掃描線 (Scan Line) 68，複數個像素 70 是以矩陣的方式設置排列，實際上，此複數級資料驅動電路 50 中的每一資料驅動電路 50 運作之技術特徵都與前述圖四至圖七實施例相同，每一資料驅動電路 50 都包含一電壓位移電路 52、一數位類比電流轉換器 58、一電流儲存複製模組 62、以及一控制電路 64。須特別說明的是，首先，每一像素 70 係為一具有電流儲存複製功能之像素 70，且開關訊號 SW 不一定如本實施例中由位移暫存器 56 所產生，亦可由另外的相關控制模組來產生。當某一控制電路 64 所接收之開關訊號 SW 處於低電位之時，對應於此控制電路 64 之資料驅動電路 50 就處於再生持續階段，開關訊號 SW 會將通往數位類比電流轉換器 58 的路徑切斷

五、發明說明 (13)

而將通往資料線 69 的電路開關打開，此時應有一條掃描線開始運作（電位轉為高電位），將與此掃描線相連的像素 70 都打開，如此一來，此資料驅動電路 50 之電流儲存複製模組 62 中與存有預設電壓之電容相連的電晶體（如圖六及圖七實施例之電晶體 T）會與資料線 69 及被掃描線打開的像素 70 行成一通路，電流儲存複製模組 62 會導通一幾乎等於先前從數位訊號轉換而來的類比電流訊號或稍稍略小於的電流，此電流訊號將會被注入相連的像素 70 中。當掃描線被關閉後，由於此像素 70 為具有電流儲存複製功能之像素 70，所以像素 70 會複製一等於或正比於原先由資料線 69 注入之電流訊號，讓電流訊號在像素 70 中之有機發光二極體或有機高分子發光二極體中繼續流通，使有機發光二極體或有機高分子發光二極體能繼續維持對應的亮度，直到下一次此像素對應的掃描線 68 再被打開之時。

圖八之實施例於實際操作時，每一資料驅動電路 50 所包含的電壓位移電路 52 或門瑣器 14 可以改為設置於資料驅動電路 50 之外，並且讓複數級資料驅動電路 50 共用一電壓位移電路 52 或門瑣器，請參閱圖九，圖九為圖八顯示元件 60 之架構之另一實施例的功能方塊圖。圖九所描述元件之功能及編碼都與圖八相同，惟一的差異為圖九實施例將電壓位移電路 52 置放於複數級資料驅動電路 50 之前，事實上，電壓位移電路 52（或門瑣器）的數目無

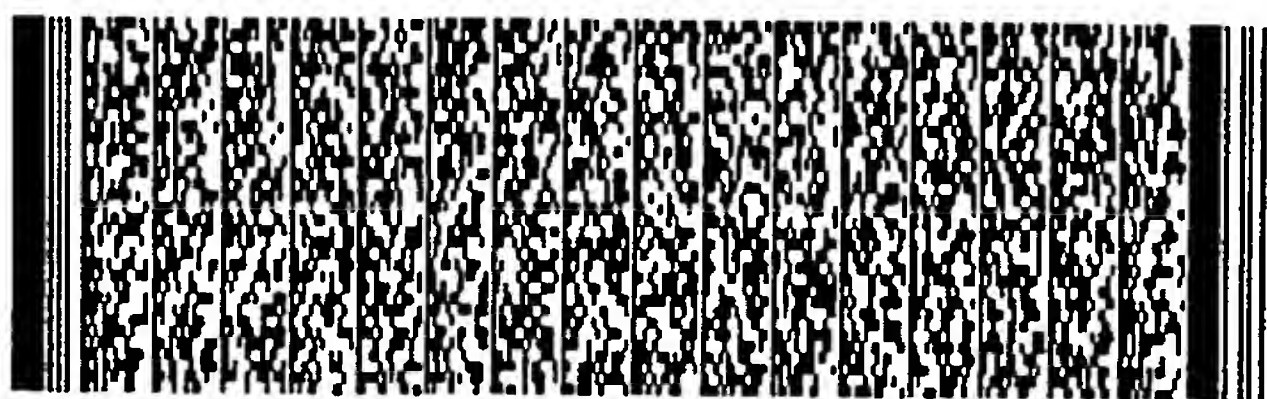


五、發明說明 (14)

須限定，甚至將電壓位移電路 52 (或門瑣器) 自系統中移除亦包含在本發明之技術特徵內，只是在沒有電壓位移電路 52 (或門瑣器) 調整數位訊號之電位的情況下，數位訊號是以大振幅訊號的型式輸入資料驅動電路 50 中。

本發明之一資料驅動電路包含了一電流調節式 (Current-Steering) 數位類比電流轉換器，並利用裝設一電流儲存複製模組及對應的控制電路，使其具備有電流儲存及複製功能，可於一轉換儲存階段內儲存一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一穩定之灰階電流。

上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖示之簡單說明

圖一為一像素之電路架構的示意圖。

圖二為習知資料驅動電路一實施例之功能方塊圖。

圖三為圖二數位類比電流轉換器一實施例之示意圖。

圖四為本發明資料驅動電路一實施例之功能方塊圖。

圖五為本發明資料驅動電路另一實施例之功能方塊圖。

圖六為圖四數位類比電流轉換電路一詳細實施例於轉換儲存階段之示意圖。

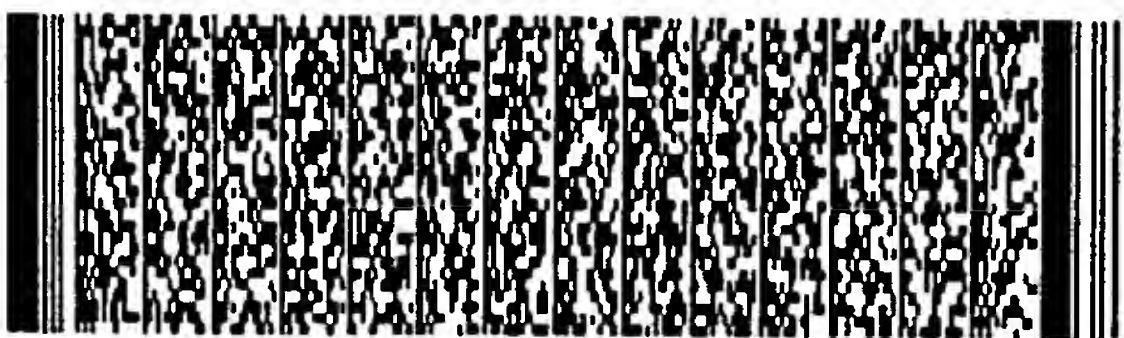
圖七為圖四數位類比電流轉換電路一詳細實施例於再生持續階段之示意圖。

圖八為本發明資料驅動電路應用於一顯示元件之一實施例的示意圖。

圖九為本發明資料驅動電路應用於一顯示元件之另一實施例的示意圖。

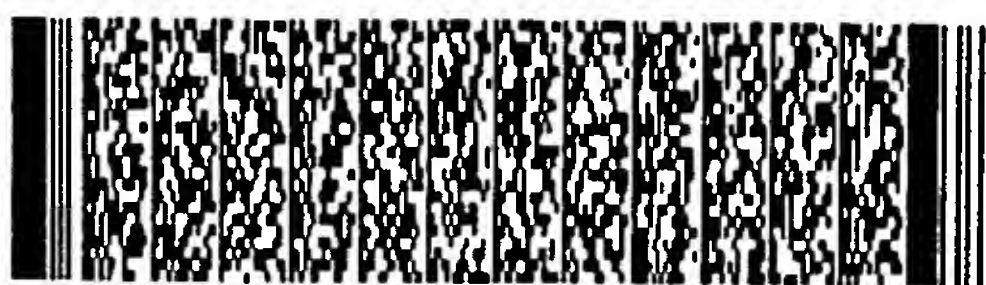
圖示之符號說明

10、30、50	資料驅動電路
12、32、52	電壓位移電路
14	閃鎖器



圖式簡單說明

16、36、56	位移暫存器
18、38、58	數位類比電流轉換器
19、39、69	資料線
20、40、70	像素
34	數位類比電流轉換電路
42、62	電流儲存複製模組
44、64	控制電路
60	顯示元件



六、申請專利範圍

1. 一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路 (Data Driver)，其係用來接收一數位訊號並輸出一灰階電流訊號以驅動該顯示元件之一資料線，該資料驅動電路包含有：

一數位類比電流轉換器 (Digital-to-analog Current Converter)，用來將所接收到之數位訊號轉換為一類比電流訊號；

一電流儲存複製模組，用來於一轉換儲存階段內儲存流通該類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生持續階段中導通一複製電流訊號至該資料線；以及

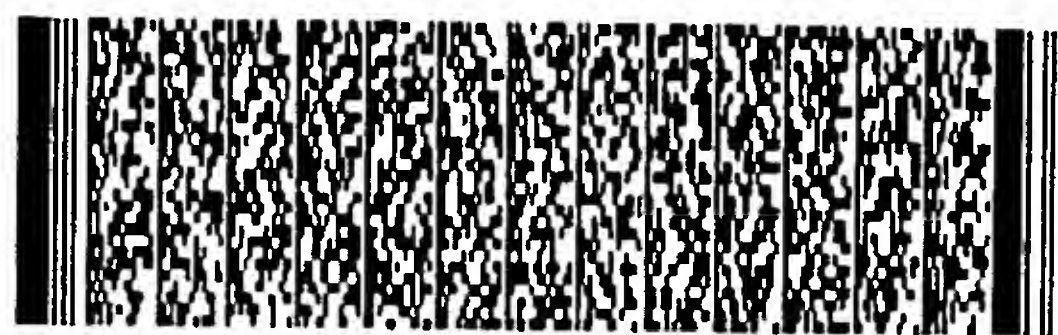
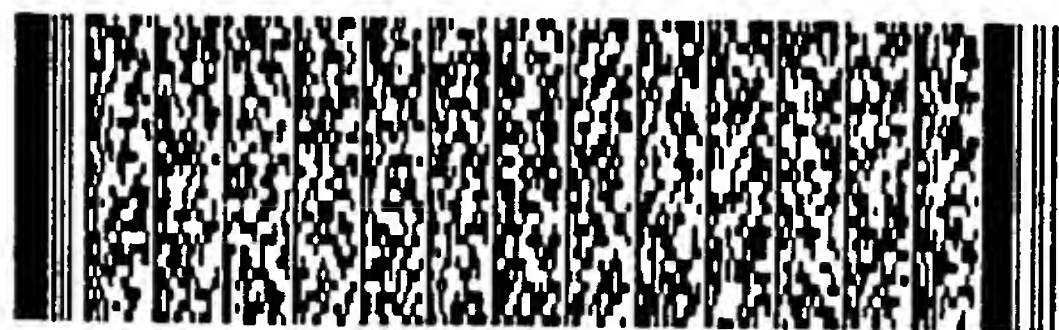
一控制電路，電連於該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間，用來於該轉換儲存階段及該再生持續階段之間作切換；

其中該複製電流訊號係為該灰階電流訊號，且該複製電流訊號係幾乎相等於該類比電流訊號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之資料驅動電路，其中該複製電流訊號係由該預設電壓所產生。

3. 如申請專利範圍第 1 項之資料驅動電路，其另包含至少一電壓位移電路 (Level Shifter)，用來調整該數位訊號的電位。

4. 如申請專利範圍第 1 項之資料驅動電路，其另包含至



六、申請專利範圍

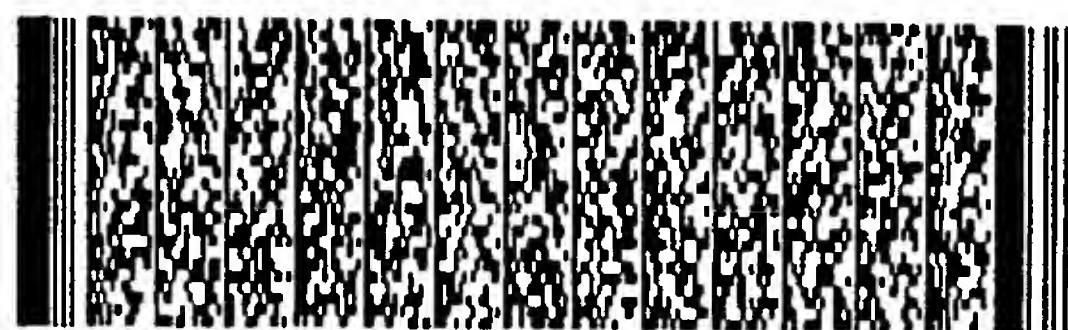
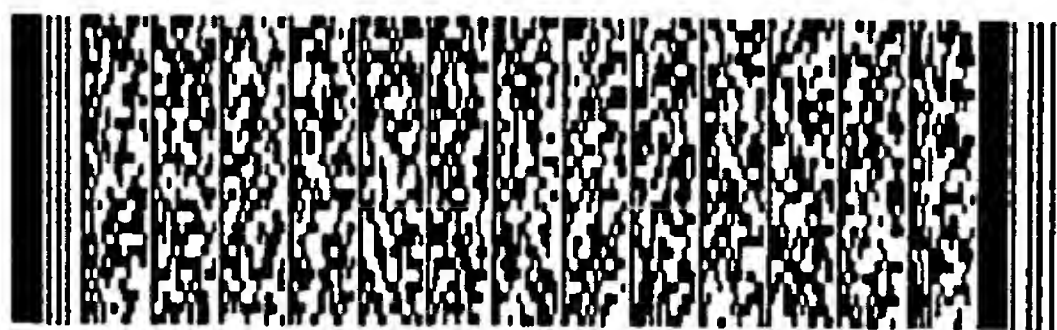
少一閘瑣器 (Latch)，用來鎖存該數位訊號。

5. 如申請專利範圍第 1 項之資料驅動電路，其另包含一位移暫存器 (Shift Register)，用來輸出一開關訊號至該控制電路，使該資料驅動電路於該轉換儲存階段與該再生持續階段之間作切換。

6. 如申請專利範圍第 5 項之資料驅動電路，其中當該開關訊號處於一高電位時，該資料驅動電路係處於該轉換儲存階段，該控制電路會將該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間接通，將該數位類比電流轉換器所產生之該類比電流訊號導通入該電流儲存複製模組，該電流儲存複製模組會儲存流通該類比電流訊號所需的該預設電壓。

7. 如申請專利範圍第 6 項之資料驅動電路，其中該電流儲存複製模組包含有至少一電容以及複數個金屬氧化半導體 (Metal-Oxide Semiconductor, MOS) 電晶體或薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT)，該預設電壓係為其中一電晶體之閘極-源極跨壓 (V_{gs})。

8. 如申請專利範圍第 5 項之資料驅動電路，其中當該開關訊號處於一低電位時，該資料驅動電路係處於該再生



六、申請專利範圍

持續階段，該控制電路會將該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間切斷，並導通該複製電流訊號至該資料線。

9. 如申請專利範圍第1項之資料驅動電路，其中該數位類比電流轉換器係為一電流調節式 (Current-Steering) 數位類比電流轉換器、或其他數位類比電流轉換器。

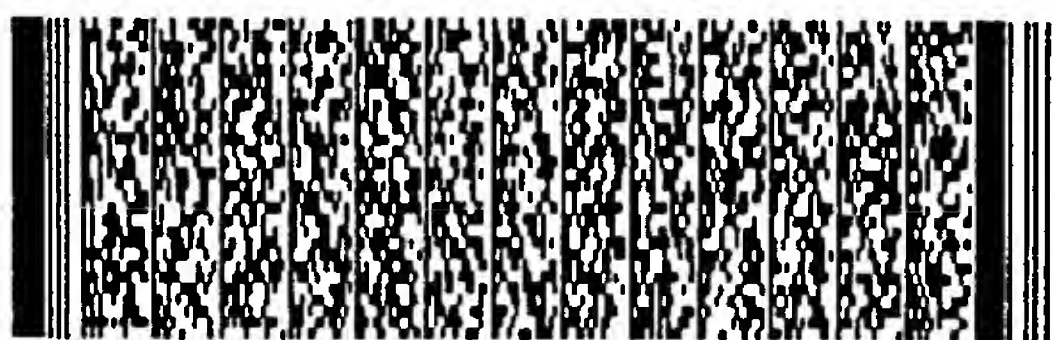
10. 如申請專利範圍第1項之資料驅動電路，其中該顯示元件係為一有機發光二極體 (OLED) 顯示器、一有機高分子發光二極體 (PLED) 顯示器、以及其他以電流驅動的顯示器系統中。

11. 一種用於一電流驅動之顯示元件之資料驅動電路 (Data Driver)，其係用來接收一數位訊號並驅動該顯示元件之一資料線，該資料驅動電路包含有：

至少一電壓位移電路 (Level Shifter)，用來調整該接收之數位訊號的電位；

一電流調節式 (Current-Steering) 數位類比電流轉換器 (Digital-to-analog Current Converter)，電連於該電壓位移電路，用來將該數位訊號轉換為一類比電流訊號；

一電流儲存複製模組，用來於一轉換儲存階段內儲存流通該類比電流訊號所需的一預設電壓，並於一再生



六、申請專利範圍

持續階段中導通一複製電流訊號至該資料線，其中該複製電流訊號係由該預設電壓所產生；以及

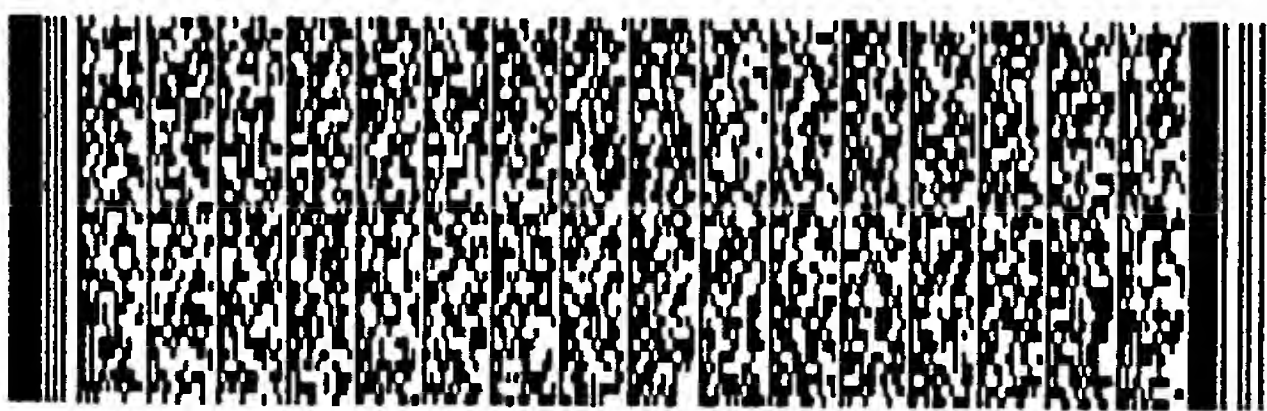
一控制電路，電連於該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間，用來於該轉換儲存階段及該再生持續階段之間作切換；

其中該複製電流訊號係幾乎相等於該類比電流訊號。

12. 如申請專利範圍第11項之資料驅動電路，其另包含至少一閂鎖器 (Latch)，用來鎖存該數位訊號。

13. 如申請專利範圍第11項之資料驅動電路，其另包含一位移暫存器 (Shift Register)，用來輸出一開關訊號至該控制電路，使該資料驅動電路於該轉換儲存階段與該再生持續階段之間作切換。

14. 如申請專利範圍第13項之資料驅動電路，其中當該開關訊號處於一高電位時，該資料驅動電路係處於該轉換儲存階段，該控制電路會將該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間接通，將該數位類比電流轉換器所產生之該類比電流訊號導通入該電流儲存複製模組，該電流儲存複製模組會儲存流通該類比電流訊號所需的該預設電壓。



六、申請專利範圍

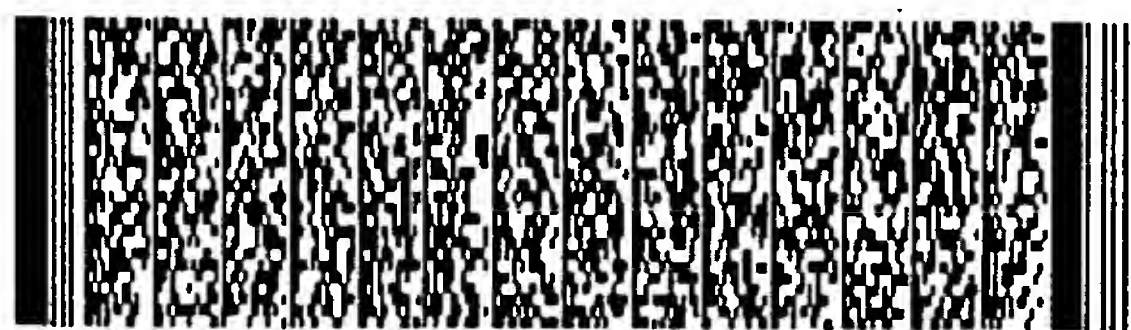
15. 如申請專利範圍第14項之資料驅動電路，其中該電流儲存複製模組包含有至少一電容以及複數個金屬氧化半導體 (Metal-Oxide Semiconductor, MOS) 電晶體或薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT)，該預設電壓係為其中一電晶體之閘極-源極跨壓 (V_{gs})。

16. 如申請專利範圍第13項之資料驅動電路，其中當該開關訊號處於一低電位時，該資料驅動電路係處於該再生持續階段，該控制電路會將該數位類比電流轉換器以及該電流儲存複製模組之間切斷，並導通該複製電流訊號至該資料線。

17. 如申請專利範圍第16項之資料驅動電路，其中該顯示元件另包含對應於該資料線之複數個像素 (Pixel) 以及對應於該複數個像素之複數條掃描線 (Scan Line)，當該資料驅動電路係處於該再生持續階段時，至少一掃描線會使對應於該掃描線之像素開始運作，使該資料線導通該複製電流訊號至對應於該資料線之像素中。

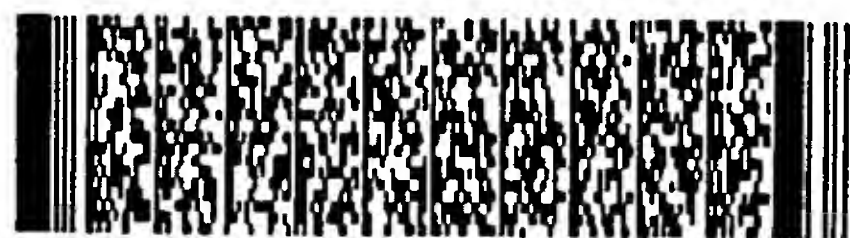
18. 如申請專利範圍第17項之資料驅動電路，其中每一像素係為一具有電流儲存複製功能之像素。

19. 如申請專利範圍第11項之資料驅動電路，其中該顯示元件係為一有機發光二極體 (OLED) 顯示器、一有機高

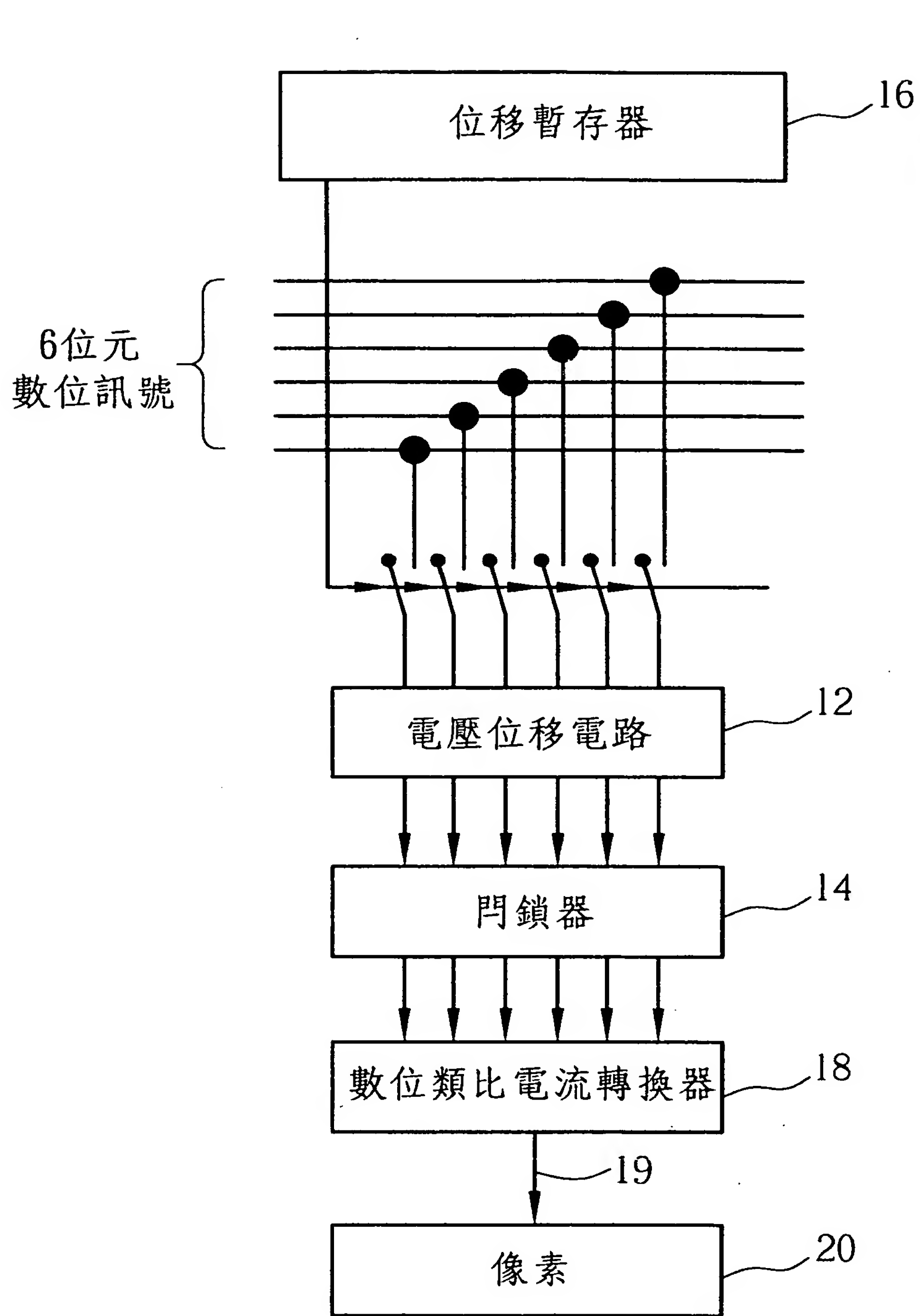


六、申請專利範圍

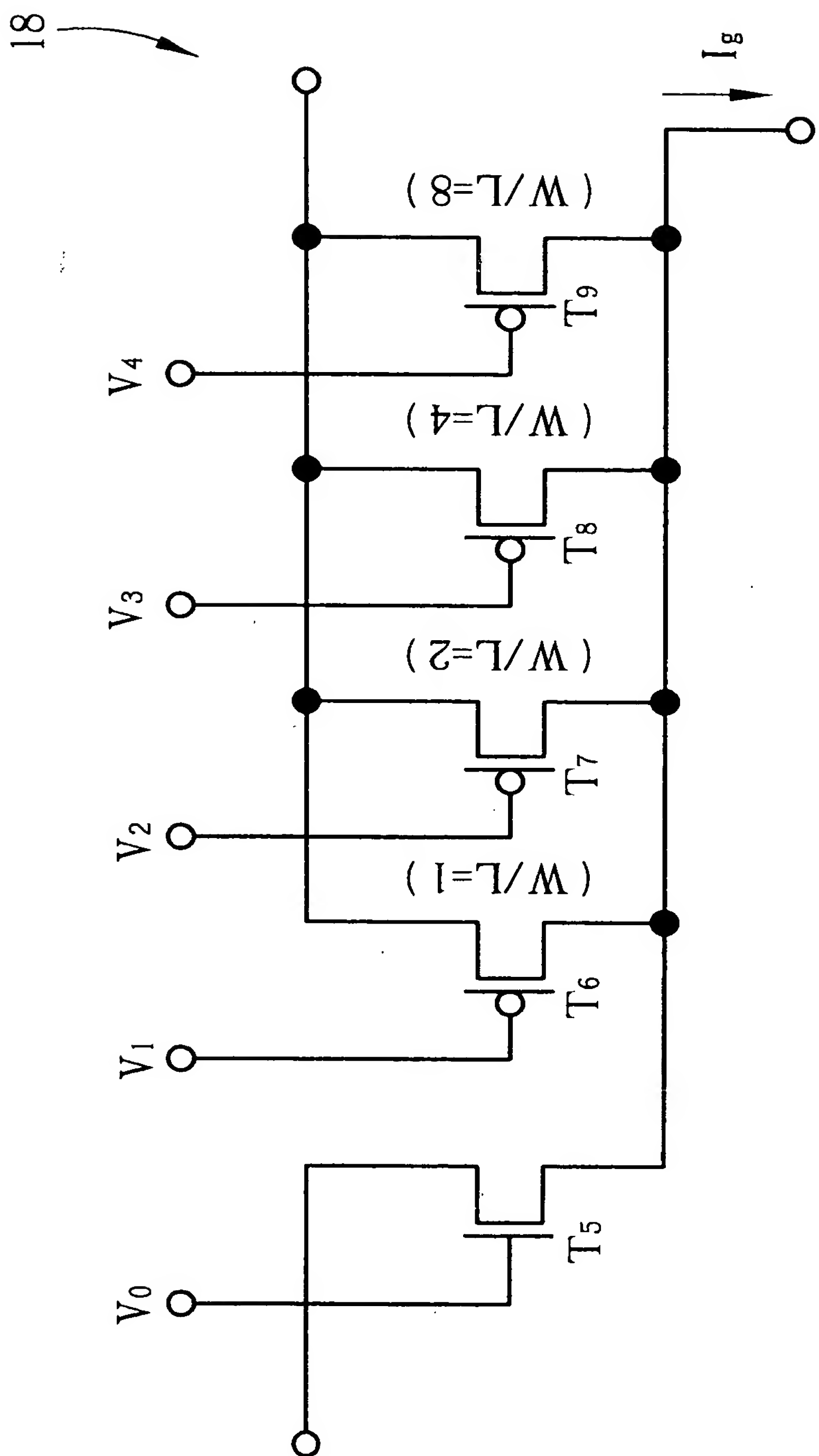
分子發光二極體 (PLED) 顯示器、以及其他以電流驅動的顯示器系統中。



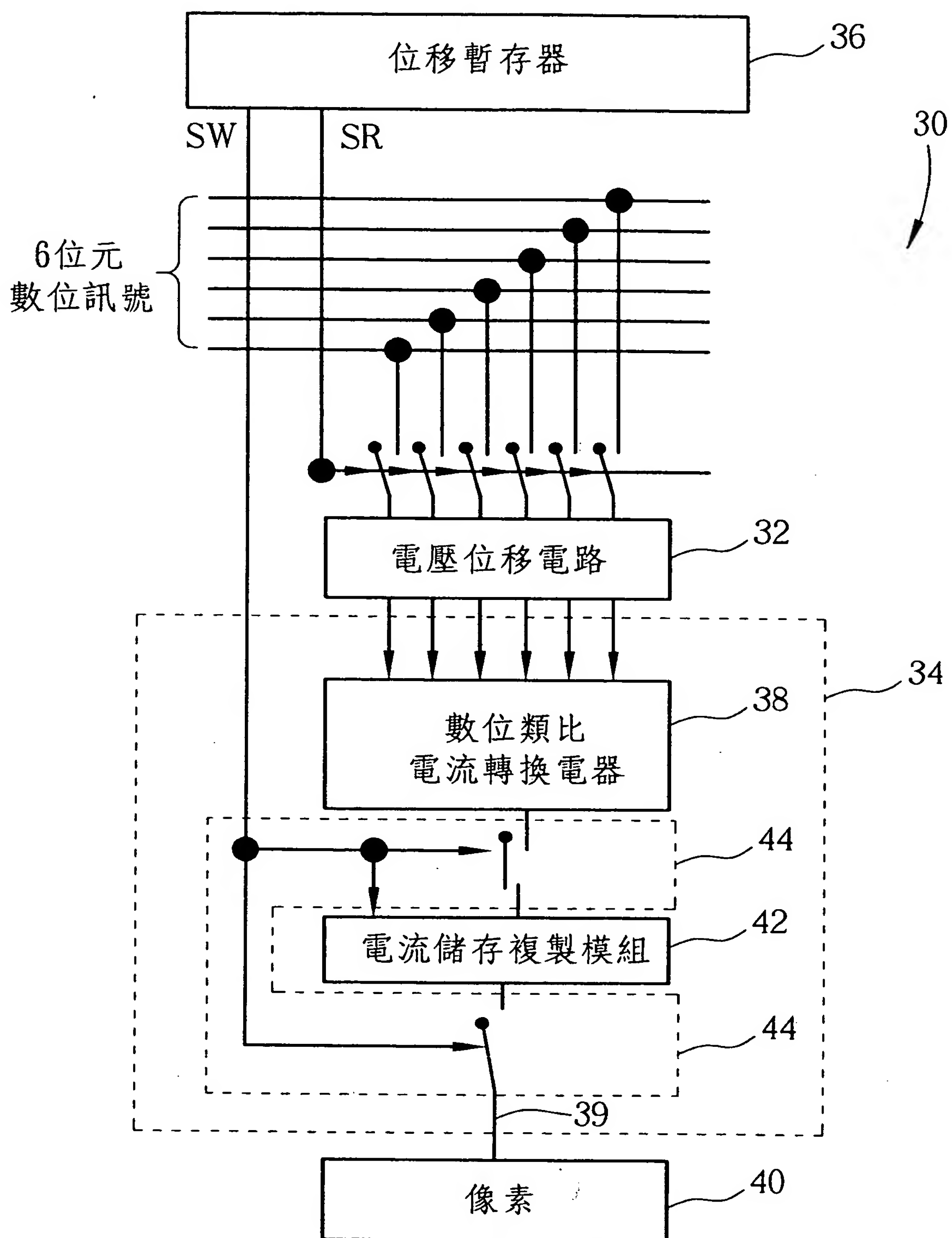




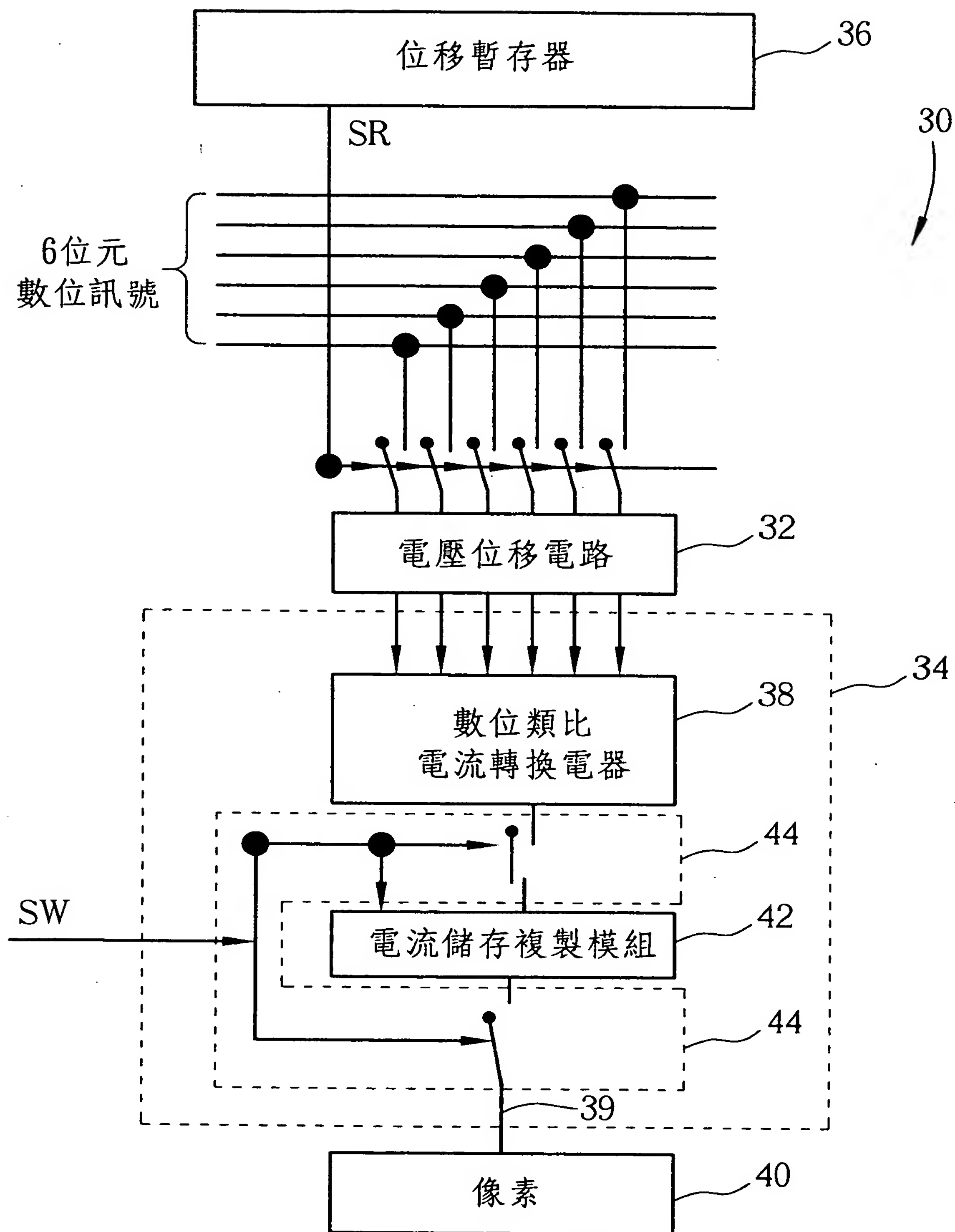
圖二



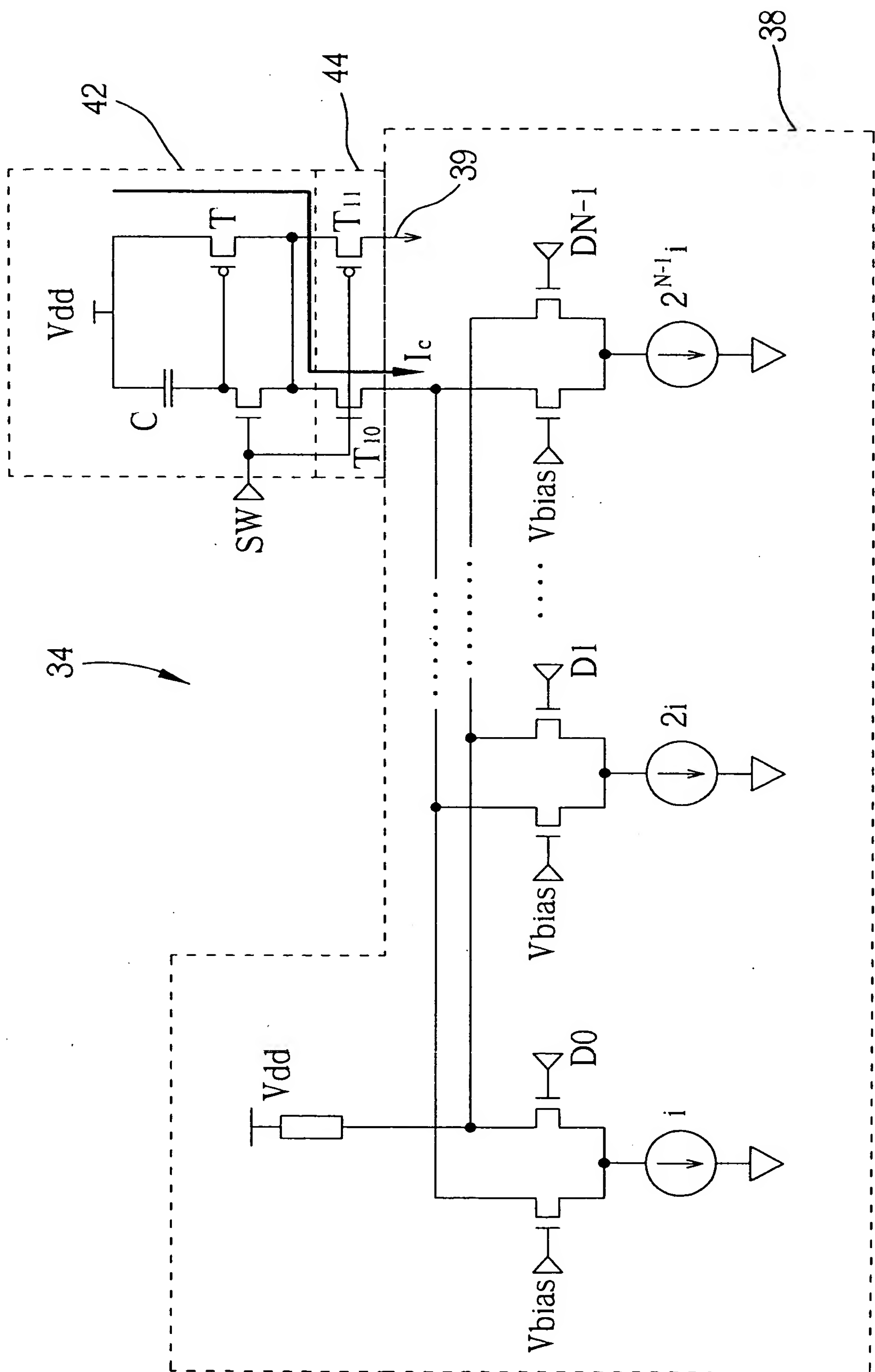
三



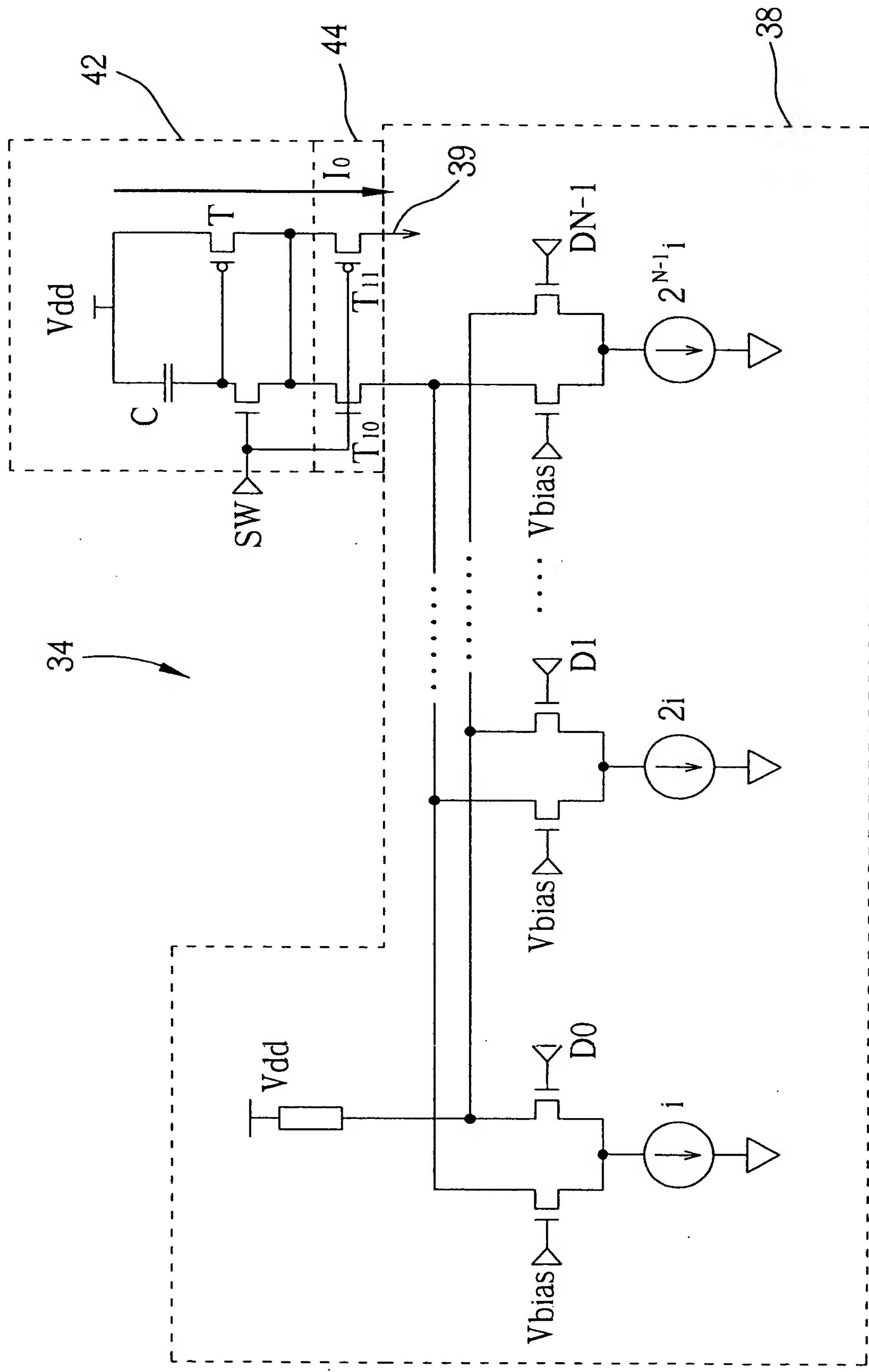
圖四



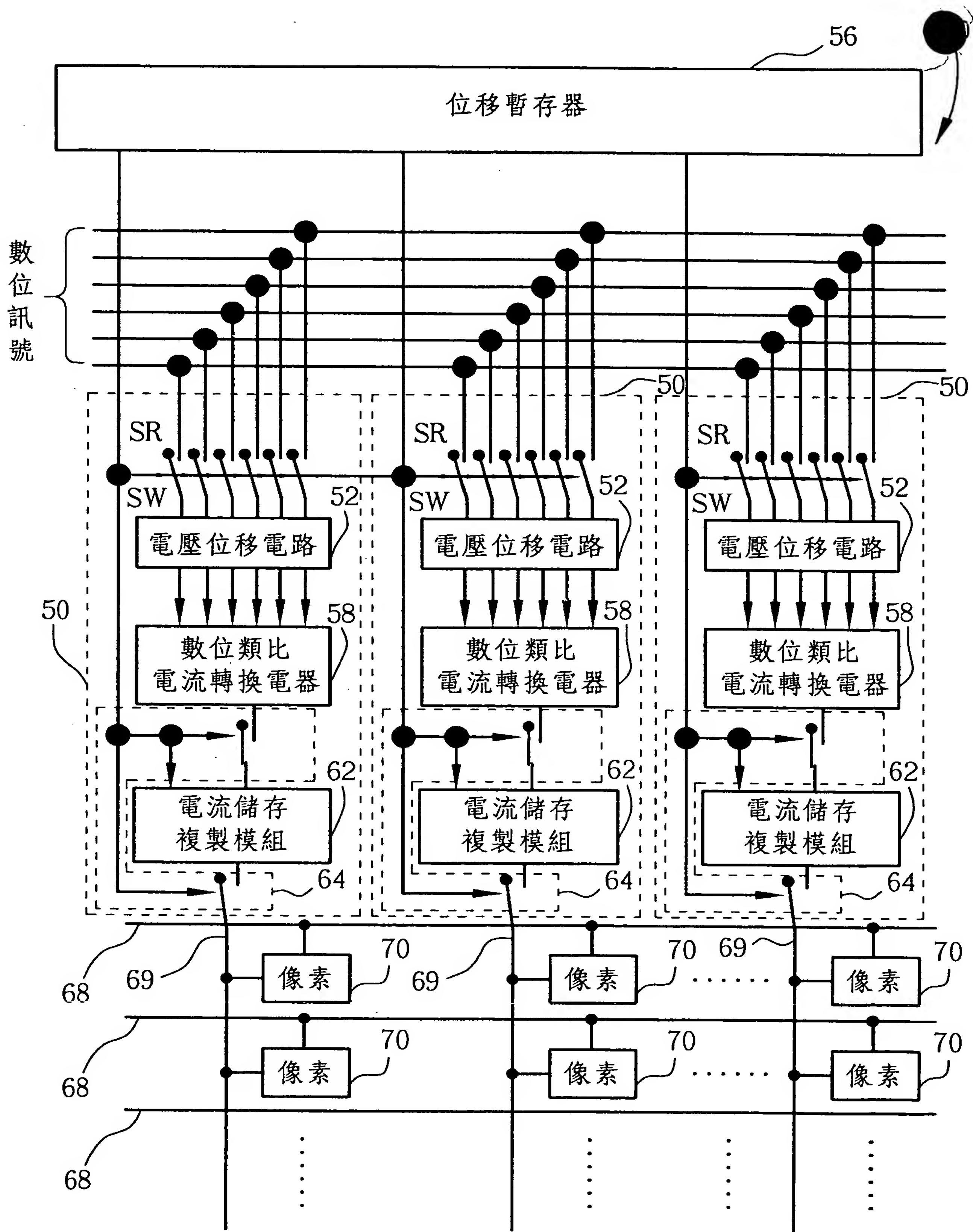
圖五



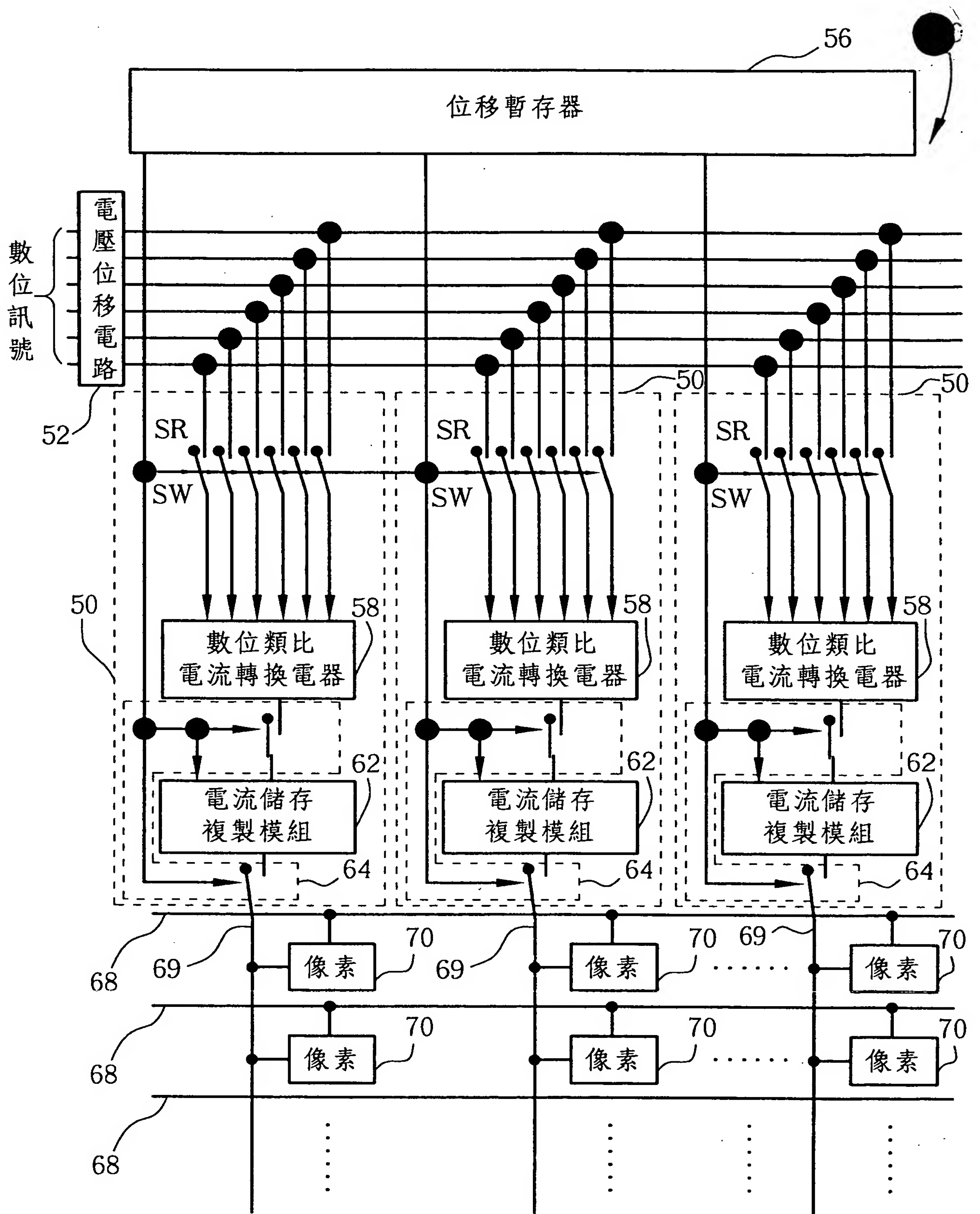
圖六



圖七

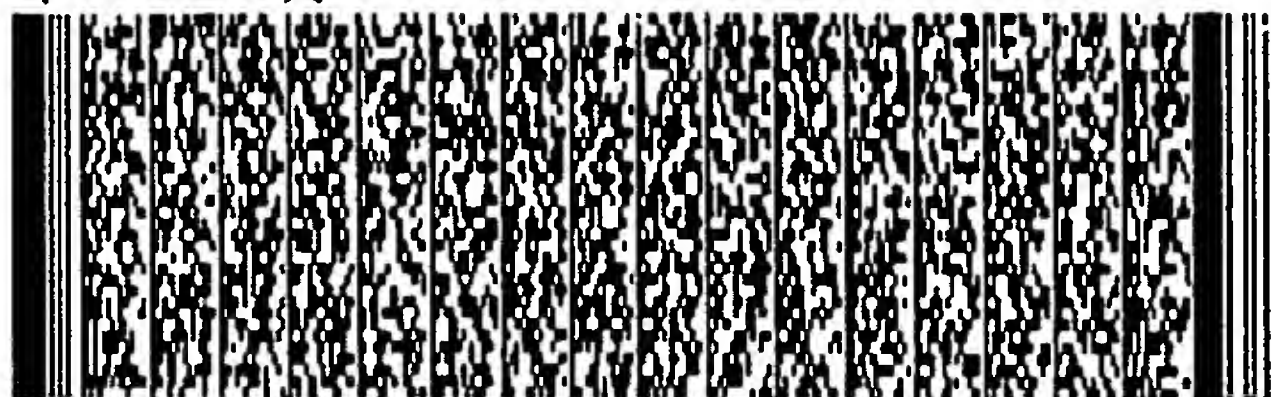


圖八



圖九

第 1/27 頁



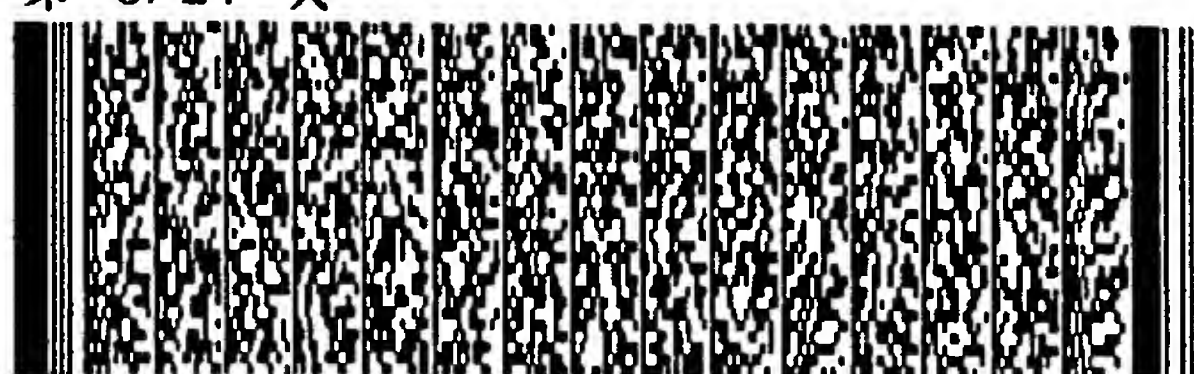
第 2/27 頁



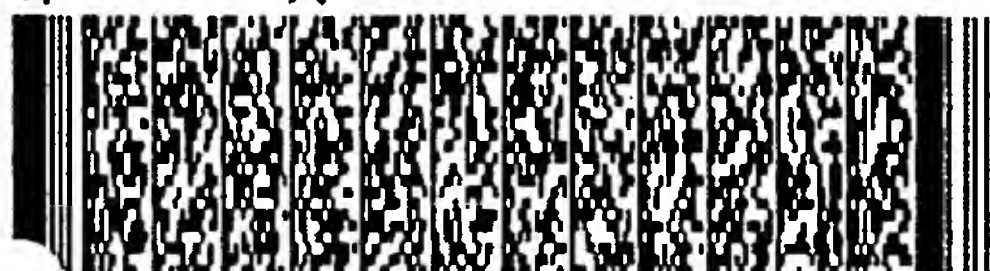
第 2/27 頁



第 3/27 頁



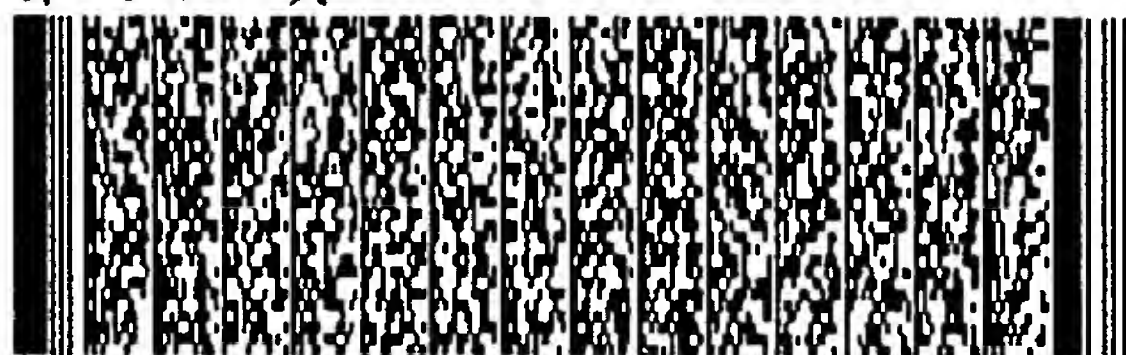
第 4/27 頁



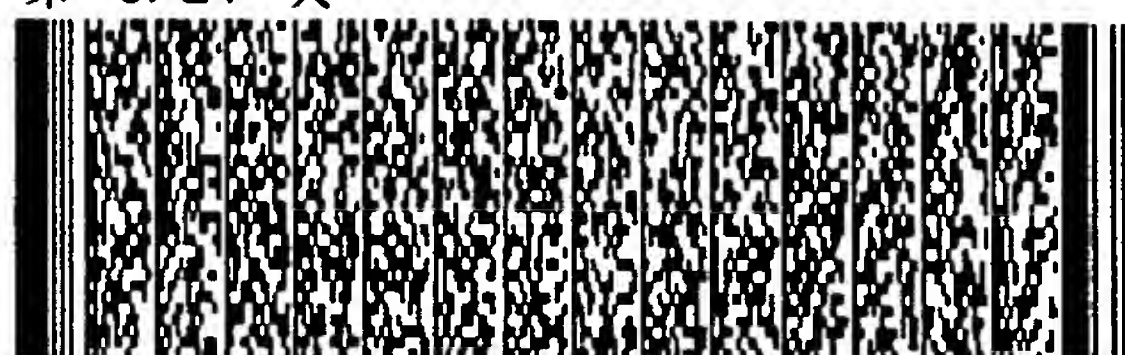
第 5/27 頁



第 6/27 頁



第 6/27 頁



第 7/27 頁



第 7/27 頁



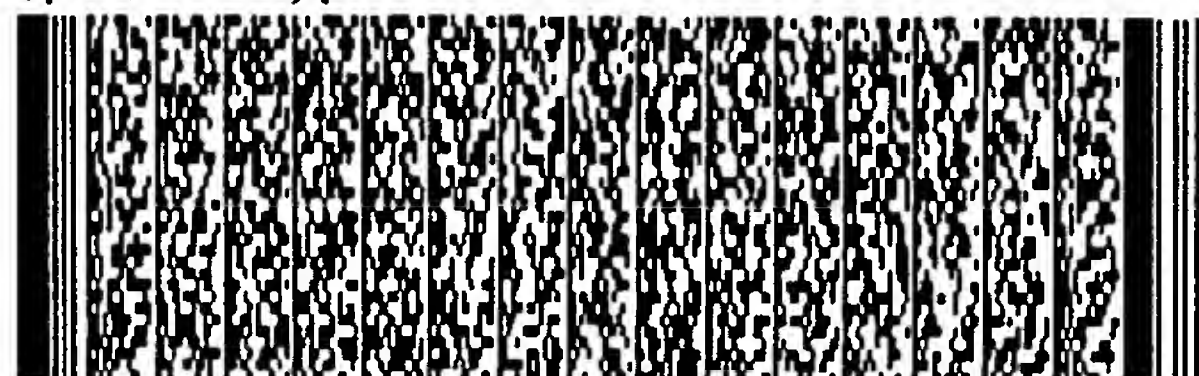
第 8/27 頁



第 8/27 頁



第 9/27 頁



第 9/27 頁



第 10/27 頁



第 10/27 頁



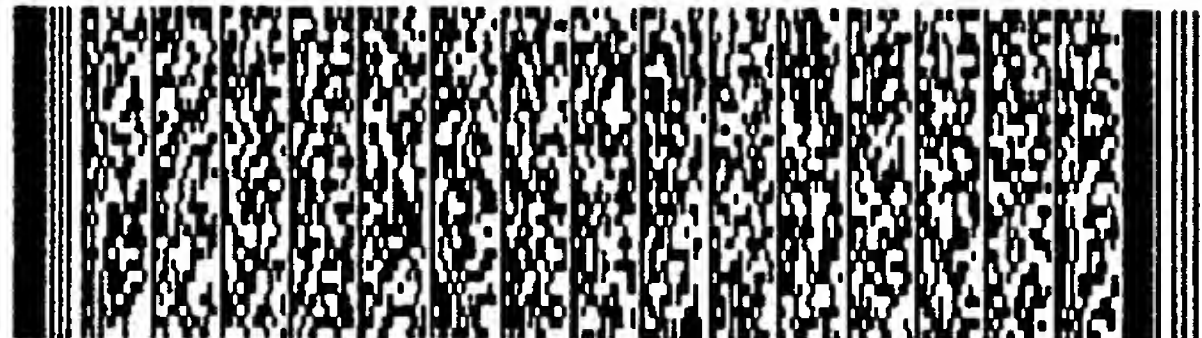
第 11/27 頁



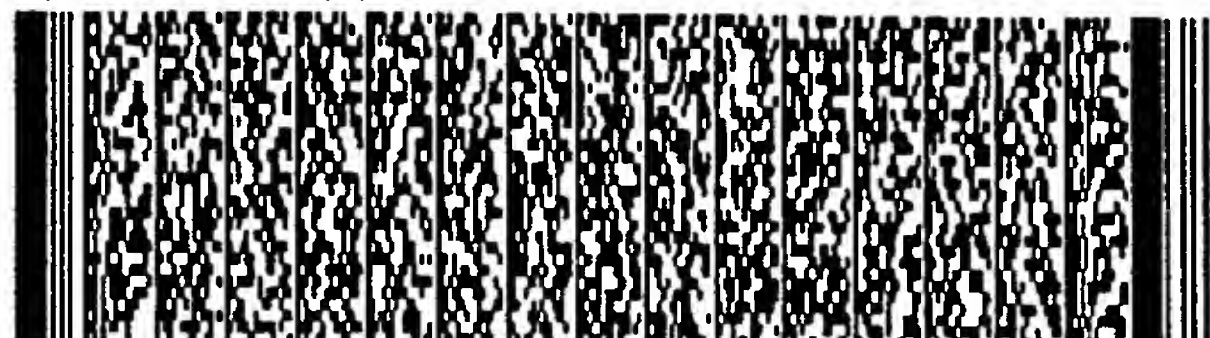
第 11/27 頁



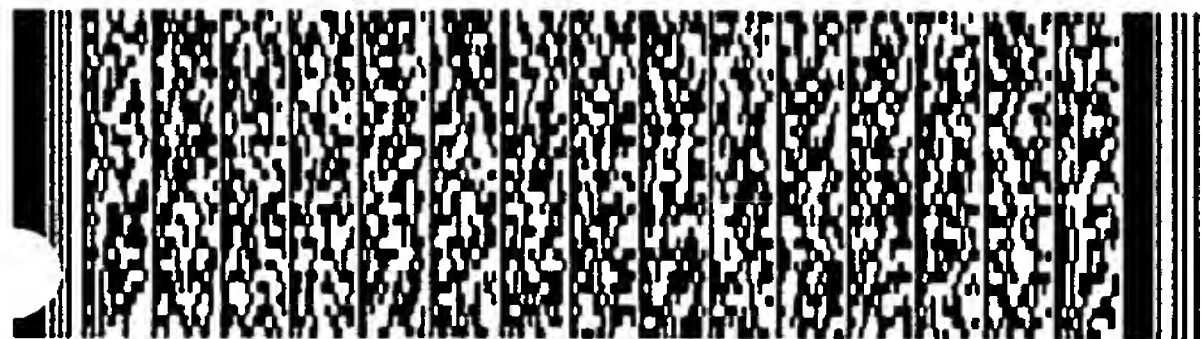
第 12/27 頁



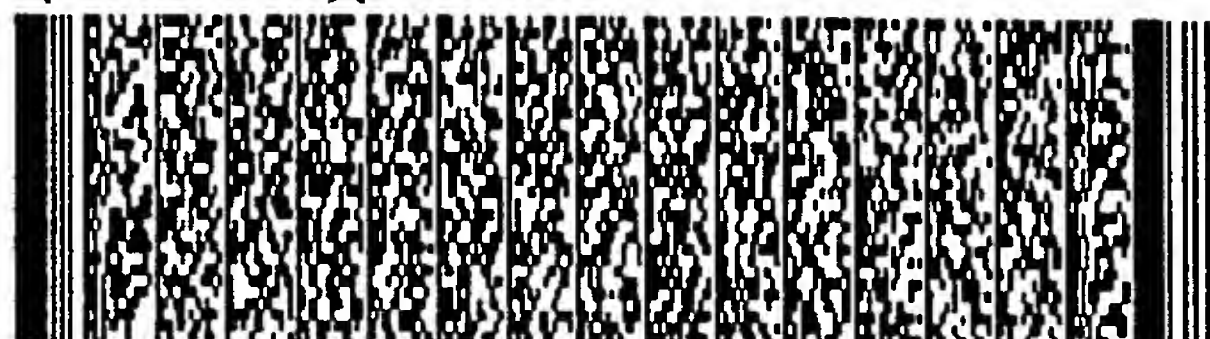
第 12/27 頁



第 13/27 頁



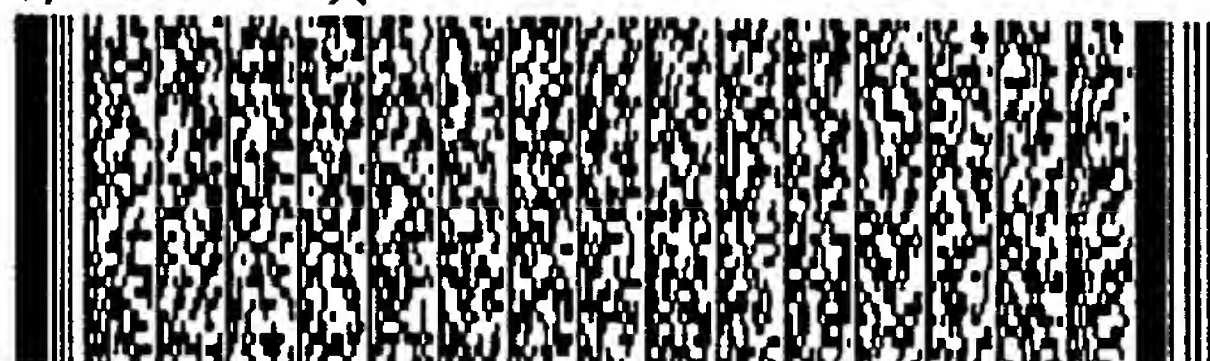
第 13/27 頁



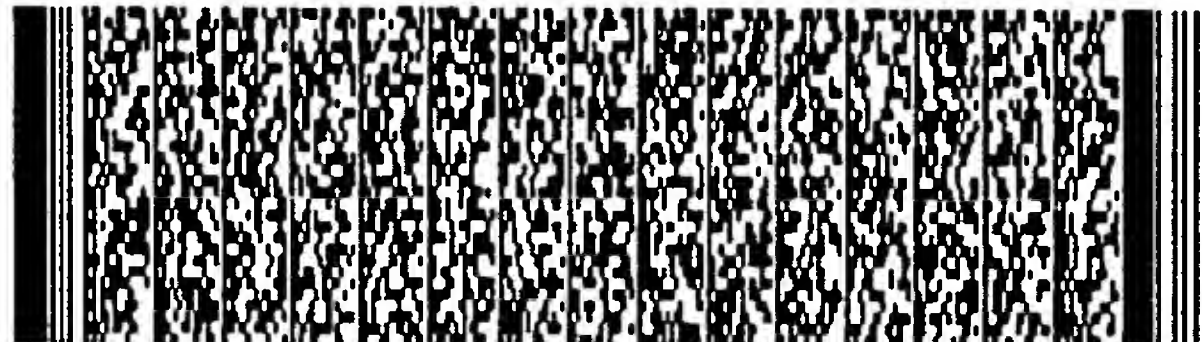
第 14/27 頁



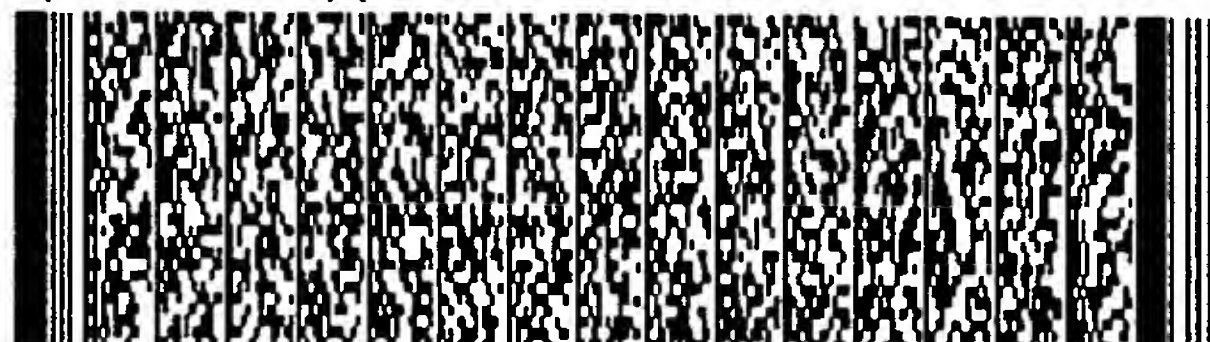
第 14/27 頁



第 15/27 頁



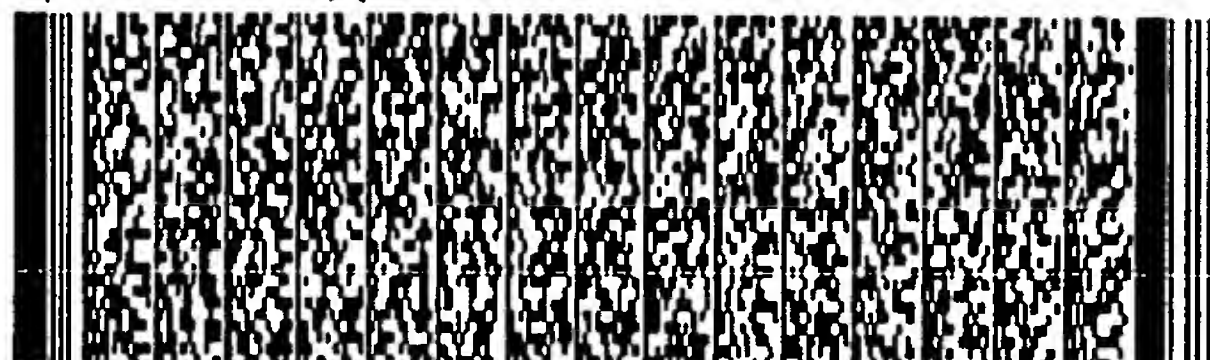
第 15/27 頁



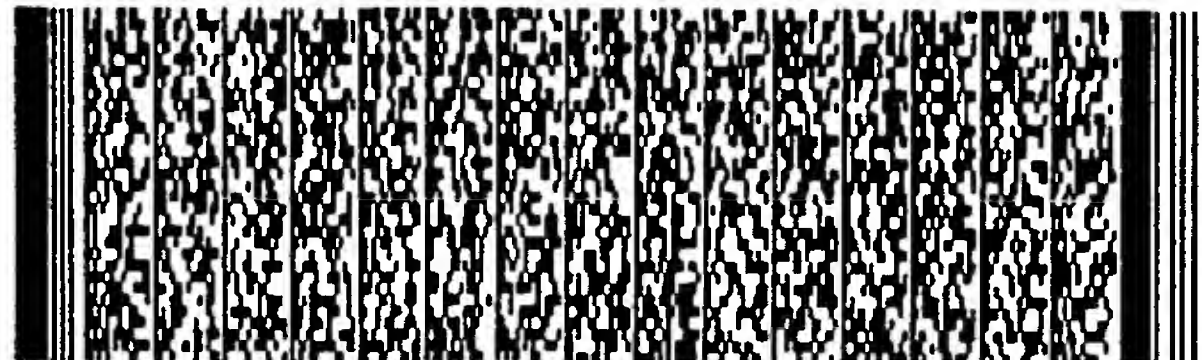
第 16/27 頁



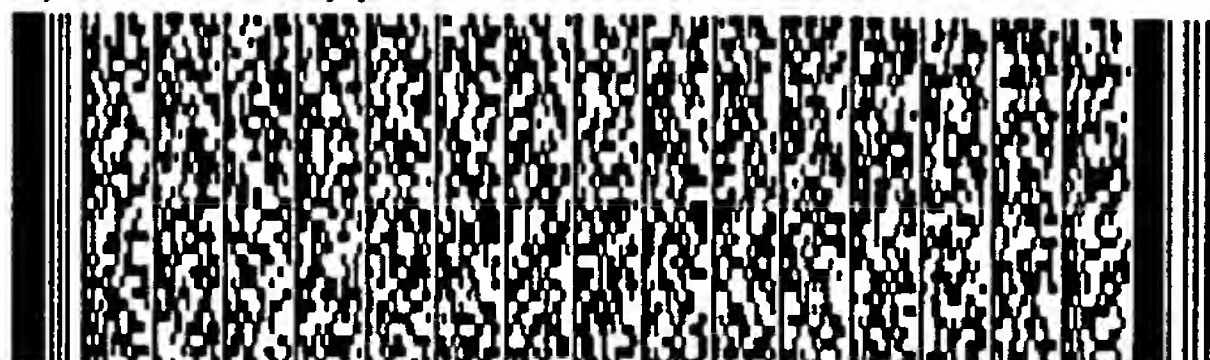
第 16/27 頁



第 17/27 頁



第 17/27 頁



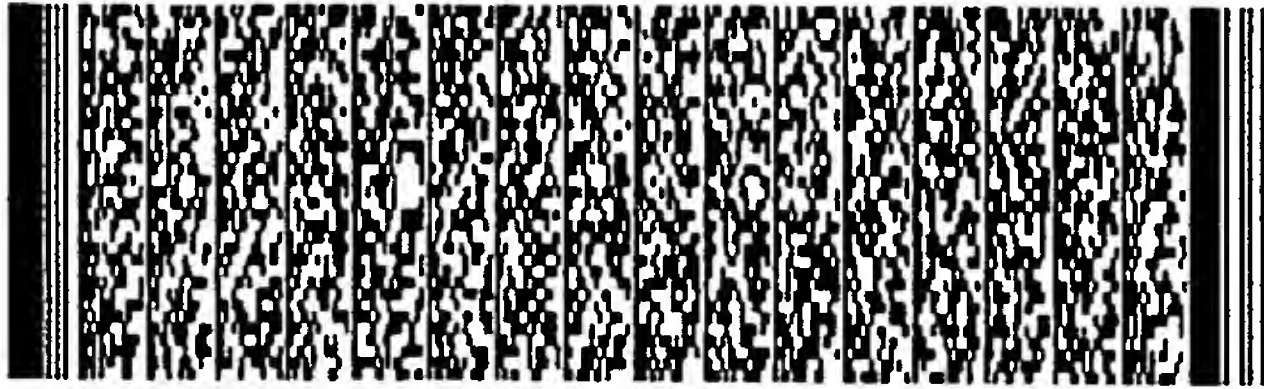
第 18/27 頁



第 18/27 頁



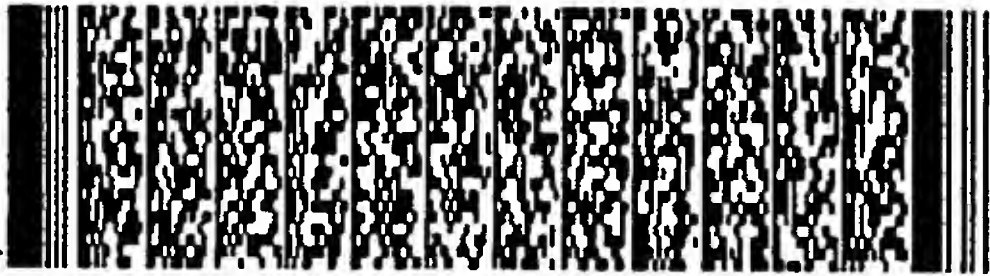
第 19/27 頁



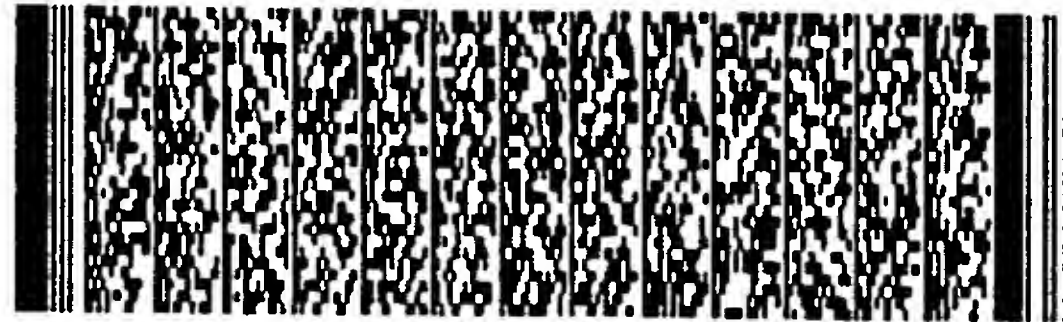
第 20/27 頁



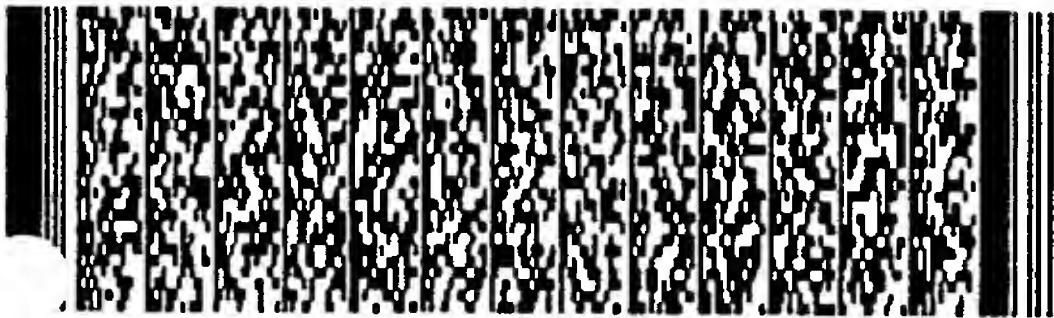
第 21/27 頁



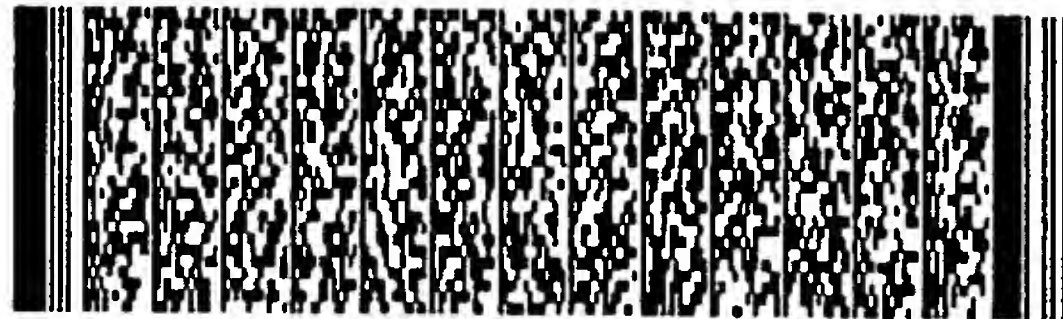
第 22/27 頁



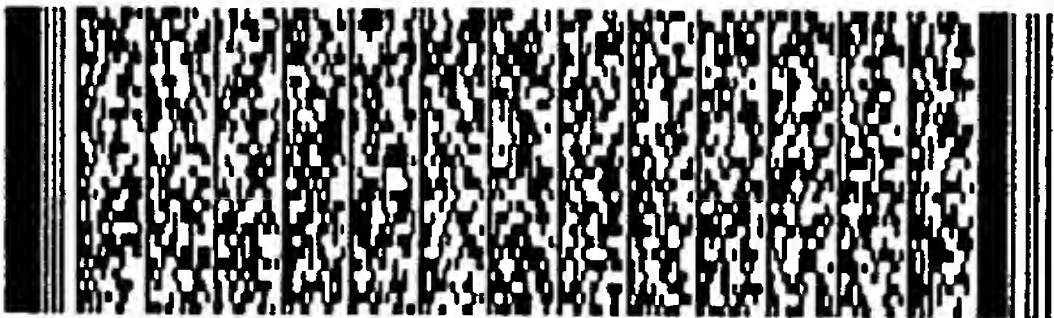
第 22/27 頁



第 23/27 頁



第 23/27 頁



第 24/27 頁



第 24/27 頁



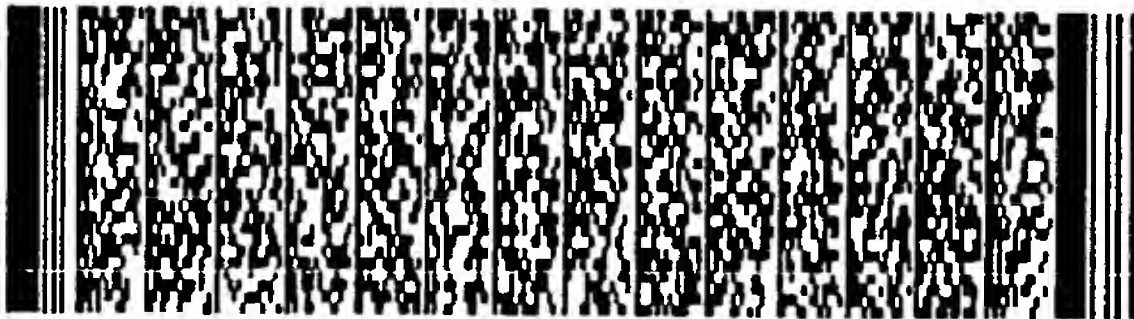
第 25/27 頁



第 26/27 頁



第 26/27 頁



第 27/27 頁

